FRESENIUS'
ZEITSCHRIFT
FÜR ANALYTISCHE
CHEMIE

BEGRÜNDET VON REMIGIUS FRESENIUS

HERAUSGEGEBEN VON

W. FRESENIUS UND A. KURTENACKER

147. BAND

SECHSTES (SCHLUSS-) HEFT

MIT 7 ABBILDUNGEN IM TEXT

SPRINGER-VERLAG BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

J. F. BERGMANN · MÜNCHEN

1955

Z.anal. Chem.

Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie.

Begründet 1862 und herausgegeben bis Band 20 (1881) von *C. Remigius Fresenius*, bis Band 36 (1897) von *C. Remigius* und *Heinrich Fresenius*, Band 37—58 herausgegeben von *Heinrich* und *Wilhelm Fresenius* und *Ernst Hinz*, Band 59 (1920) bis Band 105 von *Wilhelm Remigius* und *Ludwig Fresenius*, Band 105 (1936) von *Remigius* und *Ludwig Fresenius*, Band 106—127 (1944) von *Remigius Fresenius*, Band 128 (1948) herausgegeben von *A. Kurtenacker* und ab Band 129 (1949) von *W. Fresenius* und *A. Kurtenacker*.

Bis Band 59 (1919) Wiesbaden, C. W. Kreidel, Band 59—62 (1922) Wiesbaden, C. W. Kreidel und München, J. F. Bergmann, Band 53—127 (1944) München, J. F. Bergmann, ab Band 128 (1948) München, Bergmann und Berlin, Springer.

Die **„Zeitschrift für analytische Chemie"** erscheint nach Maßgabe des eingehenden Materials in Heften, die zu Bänden vereinigt werden. Der Preis des Bandes beträgt DM 54,—. Sie bringt als „Originalabhandlungen" selbständige Untersuchungen aus allen Gebieten der analytischen Chemie.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht. Grundsätzlich dürfen nur Arbeiten eingereicht werden, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Es ist ferner ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophote u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Der „Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie" enthält, zum Teil in Form von Sammelberichten, kritische Referate über die auf den einzelnen Gebieten an anderer Stelle veröffentlichten Arbeiten über analytische Chemie.

Originalarbeiten und alle sie betreffenden Zuschriften sind zu richten an die

Redaktion der Zeitschrift für analytische Chemie,
Wiesbaden, Kapellenstraße 11/15.

Für Originalabhandlungen wird ein Unkostenersatz von DM 32,— je Druckbogen, jedoch nicht mehr als 1½ Druckbogen für einen Beitrag vergütet.

Die Mitarbeiter erhalten von ihrer Arbeit zusammen 40 Sonderdrucke.

Auf möglichst rasche Veröffentlichung der eingelaufenen Arbeiten wird besonderer Wert gelegt.

J. F. Bergmann
München 27, Trogerstraße 56
Fernsprecher 40535

Springer-Verlag
Heidelberg, Neuenheimer Landstraße 24
Fernsprecher 27901—4
Berlin W 35, Reichpietschufer 20
Fernsprecher 249251

Band 147 — (Schluß-) Heft 6

Inhaltsverzeichnis.

Originalabhandlungen.

Seite

Kovařík, M., und **V. Vinš,** Die Bestimmung von Kupferspuren in Wässern. Mit 2 Textabbildungen 401

Banerjee, G., Diphenic Acid as an Analytical Reagent-Part I: Determination of Thorium by direct Weighing Method 404

Banerjee, G., Diphenic Acid as an Analytical Reagent-Part II: Separation of Thorium from Zirconium, Titanium and Iron and their Co-Determinations 409

Böhm, W., Über Kolbenverschlüsse in der Maßanalyse. Mit 1 Textabbildung 415

Noddack, W., G. Eckert und **K. Riedel,** Analyse von Nickellegierungen für Oxydkathoden. 1. Mitteilung: Bestimmung des Magnesiums 417

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinn der Warenzeichen- und Warenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Aus dem Institut für analytische Chemie der Montan-Hochschule in Ostrau (Tschechoslowakei).

Die Bestimmung von Kupferspuren in Wässern.

Von
Miloš Kovařík und Vladislav Vinš.

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 4. Juli 1955.)

Für die Bestimmung von Kupferspuren werden in der Literatur vorwiegend die 2 photometrischen Methoden mit Diphenylthiocarbazon (Dithizon) und mit Natriumdiäthyldithiocarbaminat angeführt. Diese Methoden dienen auch häufig zur Bestimmung der Kupferspuren in Wässern.

Dithizon hat die Nachteile, leicht oxydierbar zu sein und mit einer ganzen Reihe von Elementen zu reagieren. Durch sorgfältiges Einregulieren des p_H-Wertes ist es allerdings möglich, die Dithizonreaktion für Kupfer selektiv zu gestalten[7], doch werden gewisse Begleitmetalle unter allen Bedingungen mit ausgeschüttelt. Nach H. Fischer[2] sind dies Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+} und In^{3+}. Das Dithizonverfahren ist also kein befriedigendes Bestimmungsverfahren für Kupferspuren in Wässern.

Natriumdiäthyldithiocarbaminat wird zur Bestimmung der Kupferspuren von M. Picotti u. G. Baldassi[5]; S. Ansbacher, R. F. Remington u. F. B. Culp[1] nach vorhergehender Abtrennung der störenden Elemente benutzt. R. H. Muller u. A. T. Burtsell[4] meinen, daß Wasser gewöhnlich keine Elemente enthalte, welche die Reaktion des Natriumdiäthyldithiocarbaminats mit Kupfer wesentlich stören. Diese Behauptung ist nicht ganz berechtigt, denn Eisen bildet mit Natriumdiäthyldithiocarbaminat intensiv gefärbte Niederschläge.

E. N. Jenkins[3] empfiehlt, die störenden Ionen bei der Bestimmung der Kupferspuren in Wässern mit Natriumdiäthyldithiocarbaminat durch Zugabe von Komplexon III in Ammoniumcitratpuffer zu maskieren. Dann reagieren nur Kupfer, Antimon und Wismut positiv mit Natriumdiäthyldithiocarbaminat. Es gelingt auch, die Störungen durch Antimon und Wismut zu beseitigen, doch erfordert dies einen beträchtlichen Zeitaufwand.

V. Šedivec u. V. Vašák[6] haben festgestellt, daß durch Verwendung von Bleidiäthyldithiocarbaminat als Reagens die Selektivität der Kupferreaktion sehr erhöht werden kann. Beim Ausschütteln mit Chloroform gehen dann außer Kupfer nur Silber und Quecksilber in die Chloroformschicht; die Farbintensität der Verbindungen dieser Metalle ist aber so

gering, daß sie die Kupferbestimmung nicht stören. Es ist also möglich, mit Bleidiäthyldithiocarbaminat Kupfer ohne vorhergehende Trennungen oder Maskierungen nachzuweisen und zu bestimmen.

Experimenteller Teil.

Das Bleidiäthyldithiocarbaminat wurde nach der Anweisung von V. Šedivec und V. Vašák dargestellt: Man löste 0,1 g Bleiacetat in Wasser, fügte 5 ml einer 10%igen Lösung von Kaliumnatriumtartrat zu, alkalisierte mit 2 n Kalilauge und versetzte mit 5 ml 1 n Kaliumcyanidlösung (zur Maskierung der Kupfer- und Eisenspuren) sowie mit 0,12 g des in Wasser gelösten Natriumdiäthyldithiocarbaminats. Der entstandene weiße Niederschlag des Bleidiäthyldithiocarbaminats wurde in 250 ml Chloroform ausgeschüttelt, die Chloroformschicht mit Wasser durchgeschüttelt und nach der Trennung der Phasen durch ein trockenes Filter filtriert. Die klare Lösung wurde mit Chloroform auf 1 Liter ergänzt.

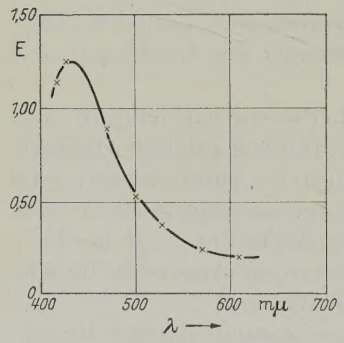

Abb. 1. Extinktionskurve der Lösung von Kupferdiäthyldithiocarbaminat in Chloroform.

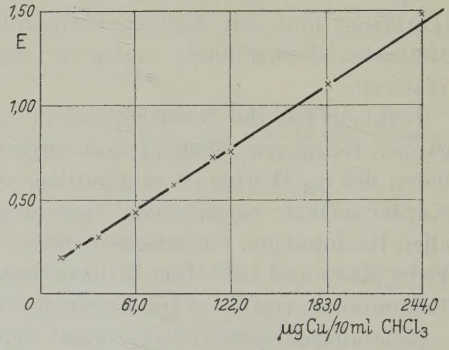

Abb. 2. Eichkurve zur Kupferbestimmung.

Die Lösung des Kupferdiäthyldithiocarbaminats in Chloroform besitzt, wie Abb. 1 zeigt, eine maximale Lichtabsorption bei etwa $\lambda = 430$ mμ. Wir führten die Bestimmungen aber im Bereich von 500 mμ aus mit Rücksicht auf die schwierige visuelle Ablesung der Extinktion im violetten Teil des Spektrums. Die Farbintensität der Chloroformlösung des Kupferdiäthyldithiocarbaminats ist mindestens 3 Std stabil und entspricht in dem untersuchten Konzentrationsbereich von 1,22 bis 36,6 μg/ml Cu dem Lambert-Beer-Gesetz (vgl. Abb. 2).

Zur Prüfung der Anwendbarkeit des Bestimmungsverfahrens stellten wir künstliche Wässer her, die im Liter 0,1 g Bleinitrat, 0,1 g Zinknitrat, 0,1 g Eisen(III)-nitrat, 0,1 g Calciumnitrat, 0,1 g Magnesiumnitrat, 0,1 g Mangannitrat und 1 mg Nickelnitrat enthielten. Das zur Herstellung der Proben benutzte Wasser wurde zwecks Beseitigung etwaiger Kupferspuren nochmals in einer Glasapparatur destilliert. Den synthetischen Wässern wurden verschiedene Mengen einer Kupfernitratlösung zugegeben, deren Gehalt elektrolytisch genau bestimmt war. Die Proben wurden dann mit redestilliertem Wasser auf 1000 ml ergänzt.

Wie die in Tab. 1 zusammengefaßten Ergebnisse zeigen, gibt die Methode richtige, gut reproduzierbare Werte. Das Verfahren ist also zur Bestimmung der Kupferspuren in Wässern einschließlich der Erzwässer verwendbar.

Tab. 1. *Bestimmung der Kupferspuren in Wässern.*

Nr.	µg Cu je Liter Wasser				relativer Fehler %		
	vorhanden	gefunden					
1	12,2	12,0	12,1	12,4	— 1,6	— 0,8	+ 1,6
2	24,4	24,2	24,0	24,8	— 0,8	— 1,6	+ 1,6
3	36,6	35,4	35,6	35,6	— 3,3	— 2,7	— 2,7
4	48,8	48,0	50,0	49,7	— 1,6	+ 2,5	+ 1,8
5	61,0	58,6	60,0	60,0	— 3,9	— 1,6	— 1,6
6	73,2	74,4	72,4	72,5	+ 1,6	— 1,1	— 1,0
7	85,4	85,0	86,3	86,0	— 0,5	+ 1,1	+ 0,7
8	97,6	96,5	96,6	96,6	— 1,1	— 1,0	— 1,0
9	109,8	107,4	109,8	109,8	— 2,2	± 0,0	± 0,0
10	122,0	120,8	123,2	124,0	— 1,0	+ 1,0	+ 1,6
11	134,2	135,0	135,0	135,0	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6
12	146,4	145,2	144,0	144,0	— 0,5	— 1,6	— 1,6
13	158,6	159,5	159,6	157,0	+ 0,6	+ 0,6	— 1,0

Wir führten alle Bestimmungen mit dem PULFRICH-Photometer unter Verwendung des Farbfilters S 50 durch.

Arbeitsvorschrift: Zu 500 ml des zu analysierenden Wassers werden 10 ml einer 10%igen Lösung von Kaliumnatriumtartrat und 10 ml 2 n Ammoniumchloridlösung zugegeben, worauf man mit Ammoniak schwach alkalisiert. Die Lösung wird in einem Scheidetrichter mit 10 ml der Chloroformlösung des Bleidiäthyldithiocarbaminats durchgeschüttelt. Man läßt die gelbe bis braune Schicht des Kupferdiäthyldihiocarbaminats ab, mißt die Extinktion in einer Küvette von 1 cm Schichtdicke und entnimmt den Kupfergehalt der gleichartig gewonnenen Eichkurve.

Zusammenfassung.

Die Kupferspuren in Wässern einschließlich der Erzwässer können schnell und verläßlich photometrisch bestimmt werden, wenn man eine Lösung von Bleidiäthyldithiocarbaminat in Chloroform als Reagens verwendet. Die Bestimmung wird durch die in Wässern gewöhnlich vorkommenden Elemente nicht gestört. 0,02 µg Kupfer in 1 ml Wasser können noch sicher erfaßt werden.

Literatur.

[1] ANSBACHER, S., R. E. REMINGTON and F. B. CULP: Ind. Engng. Chem., anal. Edit. **3**, 314 (1931); vgl. diese Z. **94**, 366 (1933). — [2] FISCHER, H.: Angew. Chem. **50**, 919 (1937). — [3] JENKINS, E. N.: Analyst (London) **79**, 209 (1954); vgl. diese Z. **146**, 66 (1955). — [4] MULLER, R. H., u. T. BURTSELL: Mikrochem. **28**, 209 (1940). — [5] PICOTTI, M., u. H. BALDASSI: Mikrochem. **30**, 77 (1942). — [6] ŠEDIVEC, V., u. V. VAŠÁK: Chem. Listy **45**, 435 (1951); vgl. diese Z. **137**, 268 (1952/53). — [7] WICHMANN, H. J.: Ind. Engng. Chem., anal. Edit. **11**, 66 (1939).

M. KOVAŘÍK, Inst. f. analytische Chemie der Montanhochschule, Ostrava, Českobratrská 22 (Tschechoslowakei).

Department of Chemistry, Darjeeling Government College, Darjeeling (India).

Diphenic Acid as an Analytical Reagent.

Part I: Determination of Thorium by direct Weighing Method.

by

GURUPADA BANERJEE.

(Eingegangen am 11. Juli 1955.)

8-Hydroxyquinoline (oxine) was proposed as a precipitant for the gravimetric estimation of thorium by HECHT and REICH-ROHRWIG[7], further investigations on the procedure being reported by GOTÔ[5], WENGER[10], BERG and BECKER[1]. Direct weighing of the thorium oxinate was also recommended by FRERE[4] and HECHT[7] and according to them the formula of the thorium oxinate approximates to $Th(C_9H_6NO)_4 \cdot C_9H_6NOH$. As numerous other metals are precipitated by this reagent, the possible separations of thorium are very few. The only advantage in using the reagent lies in the separation it affords of thorium from the cerite earths. That, picrolonic acid forms a thorium salt of the composition, $Th(C_{10}H_7O_5)_4 \cdot H_2O$, with a thorium content of 17.82% and is suitable for direct weighing, has also been reported by OSTROUMOV[9], HECHT and EHRMANN[8]. Sufficient acetic acid is required for the precipitation of thorium by the reagent which is a disadvantage of the method. No other method is known for the estimation of thorium by the direct weighing procedure.

As a result of the systematic investigation of a series of thorium-precipitating agents[3], it has now been found that diphenic acid (2,2′-biphenyl dicarboxylic acid) forms a voluminous precipitate with thorium[2], which settles quickly, even without the presence of ammonium acetate as electrolyte. The thorium precipitate being quantitative, stoichiometric in composition, and insoluble in water, can be directly weighed as $Th(C_{14}H_8O_4)_2$ when thorium is being determined in pure solutions and in presence of added co-solutes. In this communication, the preparation of diphenic acid and studies upon its possible uses as a precipitant for thorium including investigations upon the direct weighing of thorium diphenate, has been described. The search of literature revealed no record of the possible uses of the reagent for the determination of thorium.

Experimental.

Reagents and Chemicals.

Diphenic acid was prepared from diazotised anthranilic acid by the treatment with cuprammonia-sulphite reducing agent according to the method of GILMAN[6].

The crude product thus obtained was purified by treating it with 200 ml. water and 40 g. solid sodium carbonate. After filtering the resulting solution, the filtrate

was boiled with 0.2 g. of active charcoal. The mixture was then filtered and the yellowish-brown filtrate was acidified while hot with an excess of 6 NHCl. The precipitated diphenic acid was collected on a filter and washed with 40 ml. cold water and then dried at 110° C. The yield of the light cream-coloured acid was 35 g. whose purity was established from its melting point determination which was 226° C.

Stock solution of thorium nitrate was prepared from B.D.H. reagent grade chemical and the thorium content was determined as before[3] by the standard oxalate method.

Analytical Procedures.

Solubility and sensitivity of the reagent. A 0.1 M solution of diphenic acid in water as used in the determination of thorium is virtually a saturated solution. This solution was used at very low concentrations of thorium in an attempt to precipitate the metal completely and the results given in the Table 1 show that this was successful.

In the sensitivity test, a 0.1 M solution of diphenic acid was added to solutions of thorium nitrate of known strength. Precipitates obtained using the reagent were then studied quantitatively at various concentrations of thorium. In all those analyses thorium was precipitated as thorium diphenate and weighed as thoria after ignition of the precipitate. It was observed that the reagent was suitable for the determination of amounts of thoria as small as 3.6 mg., in 75 ml. of solution.

Effect of dilution upon the precipitation of thorium. Effect of volume upon the precipitation of thorium by the reagent was studied and accordingly determinations were carried out in the same manner as before, except that the final volume was varied. It was found that diphenic acid precipitated thorium even from dilute solutions. A set of these results is given in Table 1.

Table 1. *Determination of varying amounts of thorium using diphenic acid.*

Concentration of reagent M.	Volume of reagent ml.	Total volume ml.	Thoria taken mg.	Thoria found mg.		
0.1	25	75	27.8	27.75	27.8	27.8
0.1	25	75	14.0	14.0	14.1	14.0
0.1	12	75	7.1	7.1	7.0	7.0
0.1	25	75	7.1	7.2	7.1	7.1
0.1	10	75	3.6	3.5	3.4	3.6
0.1	12	75	3.6	3.6	3.4	3.4

Solubility of the precipitate. The precipitate of thorium diphenate under examination was suspended in water contained in a conical flask and then immersed in a thermostatically controlled tank. The suspension was stirred mechanically for 24 hours. Different aliquots of 25 ml. portions were withdrawn through a filter stick, separately placed in weighed platinum crucibles and evaporated to dryness on a water bath, the crucibles

then being reweighed. In this manner, the solubilities of thorium precipitates in water at 60° C were determined and the results are as follows (table 2).

Effect of foreign ions. A number of metallic ions were tested qualitatively with the reagent. No interference was detected with the determination of thorium when ions like Ca, Sr, Ba, Ti, Cr, Al, Ce(ous), Cu, Ni, Co, Pb, Sn and Mg were present.

Table 2. *Solubility of thorium diphenate.*

Expt. no.	Solubility of Th-diphenate at 60° C. (gms./litre)
1.	0 · 1024
2.	0 · 1020
3.	0 · 0998
4.	0 · 1022
5.	0 · 1024

Effect of p_H. In order to find out the range of acid concentration suitable for effective precipitation of thorium, precipitations were carried out by the diphenic acid by varying the p_H of the solutions. The p_H was adjusted by the addition of 0.1 M nitric acid or very dilute ammonia or standard buffer as the case may be, to the thorium solution. The precipitates were washed with hot water and alcohol and ignited to the oxides. It was observed from the results given in table 3 below that the p_H range from 4.5 to 8.6 was effective for the complete precipitation of thorium.

Table 3. *Estimation of thorium at different* p_H *values of the solution*: ThO_2 taken = 0.0278 g.

p_H of the solution taken	Total volume of the solution ml.	Thoria obtained by diphenic acid g.	Diff. mg.
1.8	75	0.0000	— 27.8
2.0	75	0.0026	— 25.2
2.4	75	0.0092	— 18.6
2.8	75	0.0167	— 11.1
3.4	75	0.0198	— 8.0
3.8	75	0.0204	— 7.4
4.0	75	0.0225	— 5.3
4.2	75	0.0246	— 3.2
4.4	75	0.0275	— 0.3
4.5	75	0.0278	— 0.0
4.8	75	0.0279	+ 0.1
5.2	75	0.0278	— 0.0
6.0	75	0.0276	— 0.2
6.6	75	0.0278	— 0.0
7.2	75	0.0277	— 0.1
8.2	75	0.0279	+ 0.1
8.6	75	0.0278	— 0.0
9.2	75	0.0284	— 0.6
10.2	75	0.0285	— 0.7

Influence of ammonium acetate. During preliminary investigations, it was observed that the addition of a little ammonium acetate influences

the precipitation of thorium by the reagent in the cold. In the absence of ammonium acetate, thorium diphenate did not appear at all from a dilute solution of thorium. A considerable excess of the reagent however, brought down a slight precipitation of thorium from such solution free from ammonium acetate. This electrolyte helped in the coagulation of the precipitate and thus rendered filtration easier. On the other hand, the presence of a large excess of the electrolyte, however, hindered the quantitative precipitation of thorium. The quantity of ammonium acetate required for the complete precipitation of a definite amount of thorium was therefore found out. Known amounts of solid ammonium acetate were added to thorium solutions made neutral to congo red, and thorium was precipitated by diphenic acid and ignited to thoria. A selection of results is given in table 4. It is evident from the table that 0.02 to 1.0 g. of ammonium acetate may be added for a solution having 0.0278 g. of thoria, for the effective precipitation of thorium.

Table 4. *Effect of ammonium acetate upon precipitation of thorium*:

Except. no.	ThO_2 taken g.	Ammonium acetate g.	ThO_2 found g.	Error mg.
1.	0.0278	0.02	0.0278	± 0.0
2.	0.0278	0.05	0.0279	+ 0.1
3.	0.0278	0.10	0.0277	— 0.1
4.	0.0278	0.50	0.0278	± 0.0
5.	0.0278	1.0	0.0279	+ 0.1
6.	0.0278	2.0	0.0240	— 3.8
7.	0.0278	4.0	0.0198	— 8.0
8.	0.0278	5.0	0.0164	— 11.4

Composition of the thorium precipitate. The thorium precipitate was washed with hot water and then with hot ethanol and dried in an electric oven at 110—115° C for several hours. Weighed quantities of the dried precipitate were ignited to the oxide. From the weights of thoria obtained it was clear that one atom of thorium combined with two molecules of diphenic acid. This led the author to investigate into the possibility of direct weighing of the thorium-diphenic acid precipitate.

Procedure of direct weighing of the thorium diphenate.

A solution containing 0.007 to 0.110 g. of thorium dioxide made neutral to congo red, was diluted to 45 ml. and heated to boiling. To the boiling solution, hot 0.1 M aqueous solution of diphenic acid was added in slight excess, followed by 10 ml. of 1% solution of ammonium acetate. A voluminous cream-coloured precipitate appeared at once, which collected at the bottom of the beaker, when warmed a little. The precipitate settled completely within 5 minutes. after which it was filtered through a sintered crucible of fine porosity and washed with hot water, 0.01 M solution of the reagent and finally with hot ethanol. 3—4 washings with several ml's of hot water and ethanol were sufficient to remove the last trace of diphenic acid.

The precipitate of thorium diphenate in the crucible was dried at 110—115° C in an electric oven to a constant weight and weighed as $Th(C_{14}H_8O_4)_2$. The constant weight was usually reached after 1 to 2 hours. Since the precipitate contained 32.59% thorium or 37.09% thoria, the conversion factor for the determination of thoria was 0.3708. A set of result is given in table 5.

Table 5. *Direct weighing of thorium-diphenic acid precipitate*:

ThO_2 taken mg.	Wt. of ppt. mg.			ThO_2 calculated from wt. of ppt. (mg.)			ThO_2 found by ignition (mg.)		
110.3	297.5	298.0	297.4	110.4	110.5	110.3	110.6	110.3	110.5
	297.6	297.5		110.4	110.4		110.4	110.2	
83.1	224.2	224.4	224.0	83.1	83.2	83.0	83.2	83.4	83.0
	224.3	224.2		83.1	83.1		83.2	83.1	
55.4	149.4	149.3	149.5	55.4	55.3	55.4	55.4	55.6	55.3
	149.1	149.2		55.3	55.3		55.5	55.6	
27.8	75.2	75.1	75.0	27.8	27.8	27.8	27.6	27.8	27.6
	75.0	75.2		27.8	27.8		27.7	27.6	
14.0	37.7	37.6	37.2	14.0	13.9	13.8	14.2	13.8	14.1
7.1	19.1	18.7	18.9	7.1	6.9	7.0	7.4	7.5	7.2

Summary.

A method has been developed for the determination of small amounts of thorium using diphenic acid as a precipitant. The solution to be analysed should not contain less than 7 mg. of thorium in 75 ml. volume and the p_H should be in the range from 4.5 to 8.6. Although thorium can be precipitated from hot solutions by the reagent alone, the presence of a little ammonium acetate brings down the precipitate even in the cold. As ammonium acetate tends to dissolve the precipitate, large amounts of that electrolyte should be absent, as well as other interfering ions like Zr, Fe(ic), Hg(ous) etc. The precipitate can be filtered easily, washed with diluted reagent (0,01 M), hot water and alcohol, and then dried to constant weight at 110 to 115° C. The precipitate, $Th(C_{14}H_8O_4)_2$, contains 32,59% thorium or 37.09% thoria. The method offers advantages for the gravimetric determination of relatively small quantities of thorium. Furthermore, the method is more rapid than other gravimetric methods for thorium.

In conclusion, the author wishes to express his appreciation of suggestions and encouragement received from Dr. A. K. Mukherjee of the Indian Association for the Cultivation of Science, Calcutta.

References.

[1] Berg, R., and E. Becker: Z. analyt. Chem. **119**, 1 (1940). — [2] Banerjee, G.: Diphenic acid as an analytical reagent for Thorium. Naturwissenschaften in press. — [3] Datta, S. K., and G. Banerjee: J. Indian chem. Soc. **31**, 149, 397, 773, 779, 929 (1954); **32**, 165, 231 (1955); Anal. chim. Acta (Amsterdam) **12**, 38, 323 (1955). — [4] Frere, F. J.: J. Amer. chem. Soc. **55**, 4362 (1933). — [5] Gotô, H.: J. chem. Soc. Japan. **54**, 725 (1933); Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Ser. I, **26**, 391 (1937); cf. Z.

analyt. Chem. **121**, 128 (1941). — [6] Gilman, H.: Organic Synthesis-Collective volume I (John Wiley), p. 222 (1941). — [7] Hecht, F., and W. Reich-Rohrwig: Mh. Chem. **53/54**, 596 (1929); cf. Z. analyt. Chem. **100**, 98 (1935). — [8] Hecht, F., and W. Ehrmann: Z. analyt. Chem. **100**, 87 (1935). — [9] Ostroumov, E. A.: Savodskaja Laborat. (Betriebslabor.) **6**, 1058 (1937). — [10] Wenger, P., and R. Duckert: Helv. chim. Acta **25**, 1110 (1942).

Gurupada Banerjee, M. Sc., Lecturer in Chemistry, Darjeeling Government College, Darjeeling (India).

Department of Chemistry, Darjeeling Government College, Darjeeling (India).

Diphenic Acid as an Analytical Reagent.

Part II: Separation of Thorium from Zirconium, Titanium and Iron and their Co-Determinations.

By

Gurupada Banerjee.

(Eingegangen am 11. Juli 1955.)

It was shown by Datta and Banerjee[3] that the reagent 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) could be used for the estimation of thorium and its separation from titanium, zirconium and iron, co-determinations of the metals in a mixture were also being reported by them. When the attempt of the workers to find out a suitable masking agent for iron failed, they had to take recourse to the lengthly and troublesome Gooch procedure[4] for the removal of iron from thorium in solutions.

In part I of this series[1], it has been shown by the author that diphenic acid can be successfully utilised for the gravimetric estimation of thorium by adopting direct-weighing procedure. Now it has been observed that the reagent gives quantitative precipitate with zirconium in considerable acid concentration, leaving behind thorium in solution. As the zirconium precipitate was a basic type of compound having the composition, $O{=}Zr(C_{14}H_8O_4) \cdot 3\,H_2O$ and not stoichiometric in composition, an attempt to devise a method for the direct-weighing of the zirconium precipitate ended in failure. Zirconium, thus, was estimated by igniting the zirconium, diphenic acid precipitate to zirconia.

Ferric iron also gives an yellowish-brown precipitate in slightly acidic and neutral solutions. As moderate amounts of ferrous iron and titanium do not form any precipitate with diphenic acid, they can be easily separated from thorium in solutions, neutralised to congo red.

With a view to utilising the reagent for the effective separation of zirconium from thorium and, if practicable, their co-determination, the nature of zirconium precipitate in different acids has been studied. It has been observed that acetic acid and nitric acid in proper concentration present the best medium of precipitation of zirconium. Hydrochloric and sulphuric acids have been found unsuitable. In absence of any electrolyte, a considerable amount of the reagent solution, however, is required before the zirconium precipitate appears. As ferric iron is co-precipitated with thorium partially over the p_H ranges viz. 4.5 to 8.6, suitable for the quantitative precipitation of thorium, its separation by the method of differential solubility in acid was not possible. So, attempts have been made in the work to find out a suitable masking agent for ferric iron. When common masking agents like tartaric acid, citric acid, sulphosalicylic acid etc. failed, ascorbic acid, however, masked ferric iron in solution without hindering quantitative precipitation of thorium by diphenic acid, making thereby the determination of iron possible by the ammonium salt of the reagent. As large amounts of ferrous iron interfere with the determination of thorium, it can also be masked by ascorbic acid prior to the determination of thorium. Accordingly, a convenient method has been developed for the separation of thorium from iron (ous & ic), zirconium and titanium and also their co-determinations. The process works well in solutions with high iron content and large amounts of zirconium. The gravimetric method for the estimation of zirconium and iron has been adopted first in order to establish the suitability of the reagent for their co-determinations with thorium.

Experimental.

Reagents and solutions. Diphenic acid was prepared as before (cf. part I[1]) and its 0.1 M aqueous solution was prepared for analysis.

Ammonium salt of the reagent. To 20 g. of the acid, taken in a beaker, was added 50 ml. of hot water, and it was dissolved by stirring in 6 N ammonia until the solution was complete at 40° C with a slight smell of ammonia. The solution was decolourised by boiling with 0.2 g. of Norite and the mixture was filtered with suction on a preheated Büchner funnel into a preheated flask. The filter was washed with a little boiling water and the filtrate was transferred to a beaker, allowed to cool slowly until crystal formation appeared complete. The crystalline ammonium salt was then filtered by suction on a Büchner, washed with ice water and dried in air. Then 1% solution of the salt was made with water for analysis.

Stock solutions of thorium and zirconium nitrates were prepared from Merck's AnalaR samples. Thorium content was determined as before by standard oxalate method. Zirconium was estimated in the stock solution by mandelic acid according to the method of Belcher, Sykes and Tatlow[2]. Titanium solution was prepared by dissolving pure titanium dioxide in a beaker with the aid of concentrated sulphuric acid and fused potassium bisulphate and heating to a clear liquid. All other substances used were reagent grade chemicals. Iron and titanium in stock solutions were estimated by standard methods.

Procedure.

Composition of the zirconium-diphenic acid precipitate. Known weights of zirconium were precipitated from solutions with diphenic acid and the precipitates were washed with hot water and ethanol and dried in an electric oven at 110° C for several hours. Weighed quantities of the dried precipitates were ignited to the oxides. From the weights of ZrO_2 obtained, it seems that zirconium-diphenate is entirely a basic type of compound having the composition, $O = Zr(C_{14}H_8O_4) \cdot 3H_2O$ containing three molecules of water of association within it. As the composition is not definite with regard to the associated water molecules, zirconium cannot be determined by direct weighing method.

Individual estimation of Thorium, Zirconium and Iron (ous & ic) in different acid medium to find out a suitable acid and its concentration for their separation.

As besides thorium, zirconium and iron(ic) were precipitated by the reagent, for effective separation of thorium from iron(ic) and zirconium, and if possible, for their co-determination, the solubilities of the diphenates of thorium, zirconium and iron(ic) in different acids were studied by estimating the amounts of these metals precipitated separately from solutions containing different quantities of nitric, hydrochloric, sulphuric and acetic acids.

0.1 M hot solution of diphenic acid was added to solutions of the metals, rendered neutral to congo red, diluted to 50 ml. with water and to which was added definite quantity of 3.5 M acid. The precipitate of thorium appeared instantaneously. Sulphuric and hydrochloric acids did not present suitable medium for the precipitation of zirconium. In nitric acid medium, zirconium first formed a white turbidity which transformed to a flocculent precipitate on adding a little ammonium acetate, with constant stirring. The precipitate of zirconium in acetic acid was uniform, even in absence of any electrolyte like ammonium acetate. A considerable excess of the reagent was necessary to obtain the iron-diphenic acid precipitate which came rapidly on boiling as yellowish-brown precipitate. No ammonium acetate was required for the precipitation of iron. The thorium precipitate was filtered through a sintered glass Gooch crucible and dried to constant weight. The precipitates of the other metals were filtered through Whatman No. 42 and washed with 0.01 M solution of the reagent followed by hot water and ethanol, and ignited to the oxides. A selection of results is shown in Table 1 (p. 412).

It will be revealed from the table 1 that thorium is quantitatively precipitated at p_H 4.5 whereas the complete precipitation of zirconium takes place below p_H 2.0. Almost neutral solution is required for the complete precipitation of iron. Nitric and acetic acids are found to be the best medium for the precipitation of zirconium below p_H 2, other acids being unsuitable. Therefore, separation of thorium from zirconium can be easily done by proper control of p_H.

Table 1. *Initial volume = 50 ml.*

Expt. No.	pH of the solution taken	Oxides found (mg.) in different acid medium			
		HCl	HNO_3	H_2SO_4	CH_3COOH
		ThO_2 taken = 27.8 mg			
1.	4.5	27.8	27.8	27.7	27.8
2.	3.0	18.3	18.6	18.0	18.5
3.	2.2	5.6	5.8	5.1	3.7
4.	2.0	2.4	2.6	2.0	2.6
5.	1.8	—	—	—	—
		ZrO_2 taken = 28.4 mg.			
1.	4.5	25.2	28.5	25.0	28.4
2.	3.0	9.4	28.3	8.6	28.3
3.	2.2	—	28.2	—	28.6
4.	2.0	—	28.4	—	28.2
5.	1·8	—	28.5	—	28.4
		Fe_2O_3 taken = 21.5 mg.			
1.	6.2	21.4	21.5	21.2	21.6
2.	4.5	21.3	21.2	20.8	21.4
3.	3.2	18.6	19.0	18.2	18.9
4.	2.0	—	—	—	—

Separation of Thorium and Zirconium and their co-determination.

The solution containing both thorium and zirconium was first neutralised to congo red with dilute ammonia and then were added different quantities of 3.5 M nitric acid or acetic acid, followed by 0.1 g. of ammonium acetate so as to keep the pH below 2, diluted to 50 ml. so that thorium could remain in solution and zirconium was then precipitated with 0.1 M solution of the reagent. The zirconium precipitate was washed successively with 0.01 M solution of the reagent, hot water and ethanol and ignited to the oxide over Méker burner. The filtrate, together with the washings, was evaporated to about 40 ml. made neutral to congo red by adding dilute ammonia and to it was then added an excess of diphenic acid solution. The thorium precipitate was then filtered, washed, dried and weighed as $Th(C_{14}H_8O_4)_2$ as before[1]. Some representative results are given in Table 2.

Separation of Thorium from Iron(ous) and Titanium.

Separation of thorium from ferrous iron and titanium can be effected in solutions, made neutral to congo red; the former requires double precipitation for its complete separation from thorium. Some of the results of these separations with their pH values are given in Table 3.

Separation of Iron(ic) from Thorium and their co-determinations.

For the separation of thorium from ferric iron, the slightly acidic solution of the mixture was treated with 0.5 to 1 g. of ascorbic acid and then after dilution to 75 ml. and heating to boiling, the thorium was precipitated and estimated as before. The filtrate together with the washings, was reduced to a small volume on boiling and then ferric iron was precipitated from it by the ammonium salt of diphenic acid. The precipitate was filtered, washed and ignited to the oxide. That, using ascorbic acid

Table 2. *Co-determinations of Thorium and Zirconium. Initial volume = 50* ml.

No.	Oxides taken mg.	p_H	Thorium salt mg.	Oxides found mg.
1.	Th 55.6		150.5	55.8
	Zr 57.0	1.6		56.5
2.	Th 55.6		150.4	55.7
	Zr 57.0	1.9		56.8
3.	Th 55.6		149.7	55.4
	Zr 57.0	1.8		57.0
4.	Th 27.8		75.3	27.9
	Zr 28.5	1.8		28.2
5.	Th 27.8		75.0	27.8
	Zr 28.5	1.6		28.1
6.	Th 27.8		74.5	27.6
	Zr 28.5	1.7		28.4
7.	Th 14.0		38.1	14.1
	Zr 14.3	1.8		14.0
8.	Th 14.0		37.5	13.9
	Zr 14.3	1.9		14.1

Table 3. *Separation of Thorium from Ferrous Iron and Titanium.*

No.	Oxides taken mg.	p_H	Thorium salt mg.	Thoria found mg.
1.	Th 27.8	4.5	75.3	27.9
	Fe^{II} 19.0			
*2.	Th 27.8	4.7	75.0	27.8
	Fe^{II} 19.0			
*3.	Th 27.8	4.6	75.6	28.0
	Fe^{II} 19.0			
4.	Th 27.8	5.0	75.0	27.8
	Ti 18.4			
5.	Th 27.8	4.9	75.6	28.0
	Ti 36.7			
6.	Th 27.8	5.2	74.5	27.6
	Ti 36.7			

* Indicates double precipitation.

as a masking agent, thorium can be separated from large amounts of ferrous iron thus avoiding double precipitation procedure, will also be revealed from some of the results given in Table 4 (p. 414).

Separation of Thorium from a mixture of Zirconium, Iron and Titanium and their co-determinations.

The procedures which have been separately described for the separation of thorium-zirconium, thorium-iron and thorium-titanium, can also be successfully utilised for the separation of thorium from a mixture of Zr, Fe and Ti in solution and their co-determinations. Zirconium was first of all precipitated by the reagent in either acetic acid or nitric acid medium at p_H 1.8. Iron, contained in the filtrate was masked by adding 0.5 to 1 g. of ascorbic acid and Thorium was then precipitated as

Table 4. *Separation of Thorium from Iron (ous & ic) and co-determinations of Thorium and Ferric iron.*

No.	Oxides taken mg.	pH	Thorium salt mg.	Oxides found mg.
1.	Th 27.8	4.5	75.3	27.9
	Fe^{III} 21.5	6.0		21.4
2.	Th 27.8	4.6	75.0	27.8
	Fe^{III} 21.5	6.1		21.6
3.	Th 27.8	4.5	75.6	28.0
	Fe^{III} 21.5	6.2		21.2
4.	Th 27.8	4.7	74.5	27.6
	Fe^{III} 43.0	6.0		43.1
5.	Th 27.8	4.6	75.3	27.9
	Fe^{III} 43.0	6.4		42.5
6.	Th 27.8	4.5	75.8	28.1
	Fe^{III} 43.0	6.5		42.6
7.	Th 27.8	4.7	75.6	28.0
	Fe^{III} 64.2	6.2		63.9
8.	Th 27.8	4.6	76.4	28.3
	Fe^{III} 64.2	6.1		63.5
9.	Th 27.8	4.5	76.9	28.5
	Fe^{II} 127.3	6.0		126.7
10.	Th 27.8	4.6	77.2	28.6
	Fe^{II} 127.3	6.2		126.8

before. Iron from the filtrate was then estimated by the ammonium salt of the reagent. From the final filtrate, titanium was estimated gravimetrically with ammonia by the usual method. A selection of results of determination is given in table 5.

Table 5. *Co-determinations of Thorium, Zirconium, Iron(ic) and Titanium.*

No.	Composition of the mixture taken				Oxides found			
	ZrO_2 mg.	ThO_2 mg.	Fe_2O_3 mg.	TiO_2 mg.	ZrO_2 mg.	ThO_2 mg.	Fe_2O_3 mg.	TiO_2 mg.
1.	28.5	27.8	21.5	25.6	28.3	27.9	21.7	25.8
2.	14.3	27.8	10.8	25.6	14.1	27.9	10.6	25.4
3.	28.5	14.0	21.5	25.6	28.4	14.1	21.7	25.5

Discussion.

It is interesting to note that, of the different metals examined, thorium gives the only precipitate which is almost constant and stoichiometric in composition. The composition of the zirconium diphenate, however, is not constant and varies slightly with regard to the associated water molecules, present within it. Though the reagent is a satisfactory precipitant for zirconium and the correct result is obtained by igniting the precipitate to ZrO_2, there is no obvious advantage in its use for the estimation of zirconium by the direct weighing method. The method offers advantage as zirconium is precipitated by the reagent in absence of any electrolyte in acetic acid medium, in other words, the addition of

electrolyte, which is the usual practice, increases the p_H of the solution, thereby facilitating the contamination of zirconium with thorium. When ordinary masking agents fail to retain iron in solution, ascorbic acid can do so, rendering its separation from other metals easier.

Summary.

Diphenic acid can separate thorium completely from moderate amounts of ferrous iron and titanium in almost neutral solutions. As the reagent forms quantitative precipitates with ferric iron and zirconium, workable methods for their separation from thorium and their co-determinations in a mixture with the help of this reagent have also been developed. The reagent can separate thorium from zirconium by precipitating the latter below p_H 2, and the same from iron(ic) can be accomplished by the use of ascorbic acid as a masking agent. Ferric iron can be precipitated from solution containing ascorbic acid, by the ammonium salt of the reagent. A convenient process for the estimation and separation of zirconium, thorium, iron(ic) and titanium, when present in a mixture, has also been described, which involves the proper control of p_H and the use of ascorbic acid as a complexing agent for ferric iron.

My sincere thanks are due to Dr. A. K. Mukherjee of the Indian Association for the Cultivation of Science, Calcutta for his valuable suggestions and to Dr. A. K. Ghosal, Principal, Darjeeling Government College for providing laboratory facilities.

References.

[1] Banerjee, G: Z. analyt. Chem. **147**, 404 (1955). — [2] Belcher, R., A. Sykes and J. C. Tatlow: Anal. chim. Acta (Amsterdam) **10**, 34 (1954); cf. Z. analyt. Chem. **144**, 363 (1955). — [3] Datta, S. K., and G. Banerjee: J. Indian chem. Soc. **31**, 773 (1954). — [4] Gooch, F. A.: Proc. Amer. Acad. Arts Sci. N. S. **12**, 444 (1885).

G. Banerjee, M. Sc., Lecturer in Chemistry, Darjeeling Government College, Darjeeling (India).

Über Kolbenverschlüsse in der Maßanalyse.

Von

Wolfgang Böhm.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 13. Juli 1955).

Die Versuche zur Schaffung eines für die oxydierende und reduzierende Maßanalyse wirklich brauchbaren Kolbenverschlusses haben sich in recht bescheidenem Rahmen gehalten und man kann nicht sagen, daß

die bisher bekannt gewordenen Konstruktionen alle an sie zu stellenden Anforderungen in völlig befriedigender Weise erfüllen.

Der Zweck solcher Kolbenverschlüsse besteht fast immer darin, die Mitwirkung des Luftsauerstoffs an Vorgängen auszuschließen, die sich in dem Analysenkolben abspielen.

An sehr bekannten Ausführungen sind hier zu nennen das alte, allbekannte Bunsenventil und der Aufsatz nach Contat-Göckel. Beide weisen erhebliche Mängel auf: Es ist allgemein bekannt, daß das Arbeiten mit dem Bunsenventil, besonders bei Verwendung etwas größerer Kolben, sehr häufig zum Bruch des Kolbens infolge des äußeren Atmosphäredrucks führt. Der Göckel-Aufsatz hat den Nachteil, daß er sich, besonders bei schnellem Abkühlen in einem Kühlbad, sehr leicht völlig entlehrt, da durch die Druckverminderung im Innern des Kolbens die gesamte Natriumhydrogencarbonatlösung in den Kolben gesaugt wird, so daß bei weiterer Abkühlung dennoch dem Luftsauerstoff der Weg in das Innere des Kolbens offen steht.

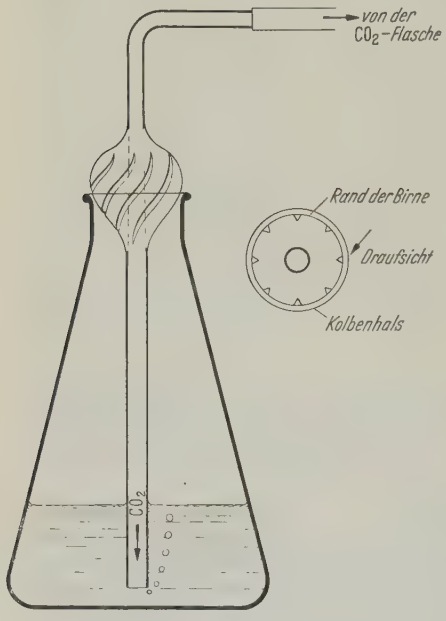

Abb. 1.
Erlenmeyer-Kolben mit neuartigem Verschluß.

Der Verfasser hatte vor einer Reihe von Jahren die Aufgabe, täglich eine sehr große Anzahl von Vanadinbestimmungen durch Titration mit Permanganat durchzuführen. Dabei wird die schwefelsaure Vanadatlösung zunächst durch einen Überschuß von SO_2 zu blauem Vanadylsalz reduziert, worauf man den Überschuß an SO_2 im Kohlensäurestrom verkocht. Für das Verkochen eignet sich weder ein doppelt durchbohrter Gummistopfen noch ein Erlenmeyer-Kolben, der im Kolbenhals Gaszuleitungs- und -ableitungsrohr eingeschliffen trägt; beide Verschlüsse kleben während der Kochdauer von 20 min fest im Kolbenhals an und sind aus dem heißen Kolben nur mit größter Mühe und mitunter überhaupt nicht zu entfernen.

Für diese und ähnliche Verwendungszwecke entwickelte der Verf. einen neuartigen Kolbenverschluß*, dessen Bauart aus der Schemaskizze Abb. 1 hervorgeht. Als Einleitungsrohr für das Kohlendioxyd dient ein Rohr aus Jenaer Glas von 7—8 mm äußerem Durchmesser, an das in richtiger Entfernung vom Ende des Rohres eine birnenförmige Er-

* Hersteller des Kolbenaufsatzes ist die Firma H. Jürgens & Co., Bremen.

weiterung angeblasen ist. Ihre Abmessungen richten sich nach der Größe des verwendeten Erlenmeyers, d. h. nach dessen Halsweite, im übrigen sind sie aber in allen Fällen so beschaffen, daß die Birne beim Aufsetzen des Apparates auf den Erlenmeyer ungefähr auf halbe Länge in den Kolbenhals hineintaucht und ihn verschließt. Die Birne ist mit 6 bis 8 Vertiefungsrillen versehen, die schräg zur Richtung des innerhalb der Birne verlaufenden Gaseinleitungsrohrs liegen. Diese Rillen lassen zwischen dem Hals des Erlenmeyers und der ihn verschließenden Glasbirne an soviel Stellen Raum zum Entweichen des durchgeleiteten Gases und der Kochbrüden, als Rillen vorhanden sind, so daß auf ein besonderes Ableitungsrohr verzichtet werden kann. Die schräge Lage der Rillen verhindert, daß bei allzu lebhaftem Sieden Verluste an Analysenlösung durch Versprühen eintreten. Die beschriebene Konstruktion übertraf mehrere andere vorher erdachte und erprobte Lösungen bei weitem. Sie ist einfach, widerstandsfähig, ziemlich bruchfest und billig.

Dr. W. Böhm, Berlin N 58, Greifenhagener Str. 16.

Aus dem Staatlichen Forschungsinstitut für Geochemie, Bamberg
und der Röhrenfabrik Siemens & Halske A.G., München.

Analyse von Nickellegierungen für Oxydkathoden.

1. Mitteilung: Bestimmung des Magnesiums.

Von
W. Noddack*, G. Eckert** und K. Riedel**.

(Eingegangen am 19. Juli 1955.)

I. Einführung.

Als Kernmetall für die Oxydkathoden der Verstärkerröhrenfertigung wird heute fast ausschließlich Nickel verwendet. In ihm findet sich meist eine Anzahl von Fremdelementen, die zum Teil bewußt zugesetzt werden, um der Kathode bestimmte Eigenschaften zu verleihen. Unter diesen Begleitmetallen spielt das Magnesium eine besondere Rolle. Einerseits ist seine Anwesenheit in gewissen Grenzen erforderlich, um schädliche Metalloide wie Sauerstoff und Schwefel zu binden und dadurch die Verformbarkeit des Materials zu verbessern[20, 21, 27], andrerseits ist Magnesium eines der wirksamsten Elemente bei der Reduktionsaktivierung der Emissionsmasse[4, 5, 24]. Dabei ist es zur Erzielung bestimmter gewünschter Verhältnisse hinsichtlich Aktivierung und Lebensdauer der

* Institut für Geochemie, Bamberg.
** Röhrenfabrik Siemens & Halske A.G., München.

Kathode notwendig, daß das Magnesium in definiertem Mengenverhältnis im Nickel vorliegt. Die Kenntnis des Magnesiumgehaltes des Kathodenwerkstoffes ist daher von ziemlichem Interesse.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, die bestehenden analytischen Methoden auf ihre Brauchbarkeit für das genannte Problem zu prüfen und schließlich ein Verfahren zu finden, das möglichst frei von Fehlerquellen arbeitet und dabei als „Betriebsmethode" zugleich einfach und mit tragbarem Zeitaufwand durchzuführen ist.

Neben der Chargenprüfung, bei der beliebig viel Material für die Analyse zur Verfügung steht, interessierte darüber hinaus auch die Anwendbarkeit der Methode für die Bestimmung des Magnesiumgehaltes an einzelnen Kathodenröhrchen von etwa 20—50 mg.

II. Voruntersuchungen und Diskussion der verschiedenen Bestimmungsmöglichkeiten.

Für die Bestimmung des Magnesiums existieren eine ganze Reihe von analytischen Methoden, von denen aber von vornherein nur wenige für das vorliegende Problem in Frage kommen können, da es sich um die Erfassung sehr geringer Magnesiummengen in einem 10^3- bis mehr als 10^4-fachen Nickelüberschuß handelt. Bei allen Methoden ist Voraussetzung, daß dieser hohe Nickelüberschuß entfernt oder maskiert wird, und hierbei ergeben sich eine Anzahl von Fehlerquellen, die beachtet werden müssen, da sie unter Umständen ein Verfahren für Absolutbestimmungen unbrauchbar machen.

Bei der üblichen gravimetrischen Bestimmung des Magnesiums als Pyrophosphat — eine Methode, die sich für die Analyse von Kathoden-Nickel vielfach eingebürgert hat — geht man im allgemeinen so vor, daß man die Begleitmetalle Eisen, Aluminium und Mangan durch Hydroxydfällung entfernt, während man das Nickel und mit ihm Kobalt und Kupfer durch Komplexbildung (Ammin- bzw. Cyanokomplexe) in Lösung hält. Damit besteht aber Einschlußgefahr für das Nickel in den Magnesiumniederschlag. Es hat sich gezeigt, daß trotz sorgfältigen Auswaschens das Magnesiumphosphat nach dem Glühen nie ganz rein weiß erhalten wird. Außerdem ist zu bedenken, daß durch die für die Komplexbildung erforderlichen großen Mengen an Reagentienzusätzen stets die Möglichkeit der Einschleppung von Spuren des zu bestimmenden sowie anderer unter Umständen mitfallender Elemente besteht. Daneben können bei sehr geringen Magnesiumgehalten auch Löslichkeitsbeeinflussungen infolge des Vorhandenseins anderer Komponenten in sehr großem Überschuß das Analysenresultat beeinträchtigen, und schließlich werden Spuren anderer Elemente, die nicht quantitativ entfernt sind, beim Magnesium mit erfaßt.

Ganz allgemein erscheint die Benutzung von gravimetrischen anorganischen Fällungsmethoden zur Bestimmung von *Absolut*werten in Legierungen mit Mg-Gehalten $< 0{,}1\%$ bedenklich. Zudem sind die gravimetrischen Verfahren grundsätzlich auf Fälle beschränkt, in denen ausreichend Probematerial (etwa 5 g) für die Analyse zur Verfügung steht. Oft aber ist es erforderlich, den Magnesiumgehalt einer einzelnen Kathode (etwa 20—50 mg) zu wissen, und in diesem Falle müssen Mikromethoden herangezogen werden.

Unter den colorimetrischen und spektrophotometrischen Verfahren, die hierfür geeignet sind, ist die von KOLTHOFF[14] vorgeschlagene Reaktion mit Titangelb eine der empfindlichsten und zugleich meist untersuchten hinsichtlich ihres Charakters[11, 12, 23, 26] und hinsichtlich des Einflusses anderer Elemente[1, 12, 23, 28]. Sie wurde daher auch den vorliegenden Untersuchungen zugrunde gelegt.

Vor Ausführung jeder Art der Magnesiumbestimmung muß der störende Nickelüberschuß entfernt werden*.

In der Tab. 1 (S. 420) sind einige aus der Literatur ausgewählte Möglichkeiten zur Nickelabtrennung zusammengestellt, die zu Beginn der Untersuchungen auf ihre Brauchbarkeit hin untersucht wurden. Die Tabelle enthält Angaben, inwieweit eine Trennung der angeführten Begleitmetalle vom Nickel erzielt wird. Diese Werte beanspruchen keine allzu große Genauigkeit, sollen aber eine Beurteilung erlauben, ob diese Arbeitsweise brauchbar erscheint oder nicht. Die Werte wurden in der Weise erhalten, daß der Lösung eines reinsten Carbonyl-Nickel, dessen geringe Verunreinigungen zuvor spektrochemisch festgestellt worden waren, die in der Tabelle genannten Elemente zu je 1% — bezogen auf Metall — zugesetzt wurden. Das nach der jeweils in der Spalte 3 angegebenen Behandlung abgetrennte Nickel wurde dann wieder spektrographisch auf die Anwesenheit der betreffenden Elemente untersucht. In den Spalten 4—9 sind die so gefundenen Prozentzahlen, die auf Nickel = 100 bezogen sind, wiedergegeben.

Die aufgezählten Verfahren erwiesen sich als von recht unterschiedlichem Wert. Es wurden daher auch nur diejenigen von ihnen einer eingehenden Durcharbeit unterzogen, die einen Erfolg im eingangs erwähnten Sinne erwarten ließen. Es sind dies die in der Tab. 1 unter 1 und 3 genannten Abscheidungsverfahren sowie das unter 7 angegebene Ausschüttelungsverfahren.

---

* LUKE u. CAMPBELL[16] erreichen diese Abtrennung des Nickels, sowie gegebenenfalls des Kupfers, Kobalts, Zinks und Bleis durch eine Ammoniumsulfidfällung und bestimmen das Magnesium mit 8-Oxychinolin in Chloroform. Allerdings sind bei dieser Arbeitsweise noch weitere Trennungen erforderlich, da noch eine Reihe anderer Elemente die Magnesiumbestimmung beeinflußt.

Tabelle 1.

Nr.	Abscheidungs-Verfahren	Bedingungen	im abgetrennten Ni gefunden (in Prozent)						Geeignet zur Abtrennung des Ni von den Elementen
			Co	Mg	Mn	Fe	Cu	Al	
1	Elektrolyse	$p_H = 5$	1	0,001	0,05	0,2	1	0,005	Mg, Al
2	H_2S	gef. $(NH_4)HS$, 10% gel. 10% $CH_3 \cdot COOH$	1	0,01	0,03	0,1	1	0,003	bedingt f. Mg
3	Dimethylglyoxim	s. S. 421	$\sim 0{,}002$	0,001	0,001	etwa 0,1—0,3	0,005	$< 0{,}001$	Co, Mg, Mn, Cu, Al
4	Diphenylglyoxim	wie bei 3	$< 0{,}002$	0,001	0,001	etwa 0,1—0,3	0,005	$< 0{,}001$	Co, Mg, Mn, Cu, Al
5	Sublimat von Ni-Dimethylglyoxim	Sublimation bei T $= 40°$ C·P 15 mmHg	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,001	0,0001	Co, Mg, Mn, Fe, Cu, Al
6	Ni-Dimethylgl. $CHCl_3$-Extraktion	Extraktion bei $p_H = 6$	0,0001	0,001	0,001		0,002	0,001	Co, Mg, Mn, Cu, Al, (Fe)
7	Diäthyldithio-carbaminsäure	s. Abschn. III	1	$< 0{,}002$	1	1	1	$< 0{,}002$	Mg, Al
8	Ni-Carbonyl	$T = 230°$ C	0,02	0,0002	0,001	*	0,003	0,0001	Mg, Mn, Cu, Al

* Eisen läßt sich im Gegensatz zu den anderen in der Tabelle genannten Metallen nicht befriedigend vom Nickel trennen, da es ja selbst Carbonylverbindungen zu bilden vermag.

Die Abscheidungsverfahren wurden wie folgt durchgeführt.

a) Elektrolyse. Die Einwaage (je nach der zu erwartenden Mg-Menge 20—100 mg) wurde in wenig HNO_3 (2:1) gelöst, mit 3 ml konz. H_2SO_4 fast zur Trockne geraucht, mit 50 ml bidest. Wasser aufgenommen, sodann mit 25 ml konz. Ammoniak versetzt und 30 min unter Rühren elektrolysiert. Das Elektrolysat wurde in einer Quarzschale eingedampft und die Ammoniumsalze im Muffelofen bei 700° C abgeraucht. Nach dem Aufnehmen in schwefelsaurem Wasser wurde die Magnesiumbestimmung mit Titangelb (wie unter III. angegeben) vorgenommen, indem die Lösungen (I) bis (V) zugesetzt wurden.

b) Fällung des Nickels mit Dimethylglyoxim. Die Trennung Ni-Mg ist einwandfrei durchführbar, falls in mit Natriumacetat gepufferter, schwach saurer Lösung bei p_H 5,4—5,6 gearbeitet wird. Unter diesen Bedingungen ist der anfangs befürchtete Einschluß von Magnesium in den Nickelniederschlag vernachlässigbar gering, so daß eine ursprünglich zur weiteren Reinigung vorgesehene Vakuumsublimation des Nickelniederschlages sich als überflüssig erwies. — Die neutralisierte Lösung, in der das Nickel (50—100 mg) als Chlorid vorliegen soll, wurde auf 200 ml verdünnt. Es wurden 4 Tropfen Eisessig sowie 7 ml 10%ige Natriumacetatlösung hinzugesetzt. Die Lösung wurde auf 60° C erwärmt, von der Flamme genommen und für je 50 mg Ni mit 30 ml 1%iger Lösung von Dimethylglyoxim in Methanol gefällt. Nach kurzem Absitzenlassen wurde der sich zusammenballende Niederschlag auf einer Glasfritte (G 3) abgesaugt und mit wenig heißem Wasser nachgewaschen. Nach starkem Einengen des Filtrates (bis fast zur Trockne) wurde mit einigen Tropfen konz. Salpetersäure die organische Substanz zerstört und mit wenig Schwefelsäure (1:1) auf dem Sandbad zwecks Überführung in die Sulfate abgeraucht. Es wurde in wenig bidest. Wasser aufgenommen und nach Zusatz der unter III. genannten Lösungen (I) bis (V) das Magnesium photometrisch bestimmt.

Den Verfahren der Elektrolyse wie auch der Abscheidung des Nickels mit Dimethylglyoxim ist gemeinsam, daß zwar das Nickel quantitativ vom Magnesium getrennt wird, die anderen Begleitmetalle aber mehr oder minder beim Magnesium verbleiben. Für die Magnesiumbestimmung mit Titangelb besteht nun allerdings die Notwendigkeit, auch die restlichen Begleitmetalle, deren störender Einfluß durch frühere Arbeiten anderer Autoren[1, 12, 23, 28] bekannt ist, in geeigneter Weise unschädlich zu machen. Es scheint sichergestellt zu sein[11, 12], daß die in alkalischer Lösung bei Gegenwart von Magnesium mit Titangelb hervorgerufene himbeerrote Färbung durch eine Adsorption von Titangelb an kolloidales Magnesiumhydroxyd bewirkt wird. Es müssen danach von vornherein alle diejenigen Elemente zu Störungen Anlaß geben, die bei Zusatz von Alkali Hydroxydniederschläge ergeben. Darüber hinaus vermögen aber auch andere Elemente die Färbung zu beeinflussen. Die bereits von Kolthoff[14] festgestellte Farbvertiefung durch Calcium, dessen Wirkung von einer bestimmten Konzentration an konstant bleibt, wird meist bewußt ausgenützt, um einerseits den Einfluß häufig vorhandener Spuren von Calcium auszuschalten, und andrerseits die Farbstärke und damit die Steilheit der Eichkurve zu erhöhen, indem ein Überschuß von Calcium zugesetzt wird.

Für die Entfernung störender Metalle hat Abrahamczik[1] ein Verfahren entwickelt, darauf beruhend daß Eisen, Aluminium, Mangan, Kupfer, sowie gegebenenfalls einige seltenere Elemente mit Acetylaceton in Tetrachlorkohlenstoff ausgeschüttelt werden. Bei der Bestimmung von Magnesium in Nickel müßte allerdings, um letzte von der Elektrolyse bzw. Dimethylglyoximfällung verbliebene Spuren von Nickel unschädlich zu machen, noch ein zusätzlicher Arbeitsgang eingeschaltet werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Beseitigung von Störungen beruht darauf, Fremdelemente durch Überführung in einen stabilen Komplex zu maskieren. Hierzu ist bei uns mit einigem Erfolg Komplexon III (Dinatriumsalz der Äthylendiaminotetraessigsäure) eingesetzt worden. Im Verlauf der Untersuchungen zeigte sich aber, daß die Komplexbildung nicht immer hinreichenden Schutz vor Störungen bietet. Einmal müssen sowohl der p_H-Wert wie auch die Menge des Komplexbildners so abgestimmt werden, daß wohl die störenden Metalle, nicht aber das zu bestimmende Element gebunden werden, was dadurch erschwert wird, daß die Begleitmetalle relativ zum Magnesium oft in sehr wechselnden Mengen vorliegen. Zum anderen sprechen einige Beobachtungen dafür, daß sich vor allem Mangan durch Autoxydation aus dem Komplex herausdrängen kann.

Von diesen Schwierigkeiten weitestgehend frei ist dagegen die in der Tab. 1 unter 7 genannte Ausschüttelungsmethode mit Dithiocarbaminsäure[10]. Diese, vor allem aber ihre N-disubstituierten Abkömmlinge[3, 6, 9, 13, 15, 17, 18, 22, 25] bilden mit einer großen Anzahl von Metallen in Wasser äußerst schwer, in einigen organischen Lösungsmitteln jedoch außerordentlich leicht lösliche Verbindungen. Das bedeutet, daß für die betreffenden Metallcarbaminate der Verteilungskoeffizient im System Wasser/organisches Lösungsmittel sehr groß und damit die Trennungswirkung günstig sein muß, und diese Tatsache hat bereits wiederholt für spezielle Trennungen Anwendung gefunden[3, 7, 8, 17, 18, 22, 25]. Das Verfahren der Extraktion mit organischen Solventien besitzt außerdem den großen Vorteil, daß durch jegliche Vermeidung von Fällungen die Gefahr von Einschlüssen beseitigt ist.

Von den im Kathoden-Nickel u. U. vorliegenden Elementen können auf diese Weise außer Nickel auch die Schwermetalle Kobalt, Kupfer, Eisen, Mangan, sowie gegebenenfalls Cadmium, Blei und Zink als Carbaminate extrahiert werden.

III. Colorimetrische Bestimmung des Magnesiums nach vorangegangener Entfernung störender Metalle mit Diaethyldithiocarbaminsäure.

Nachdem durch die Vorversuche sichergestellt war, daß die Löslichkeit des Nickelcarbaminates in Chloroform hinreichend groß ist, um eine Nickelmenge von 100 mg in wenigen Ausschüttelungsgängen quantitativ

zu entfernen, wurden in weiteren Versuchsreihen die geeignetsten Arbeitsbedingungen ermittelt.

Die Extraktion der Carbaminate kann in einem p_H-Bereich zwischen 3—6 vorgenommen werden und ist dabei unter den interessierenden Elementen quantitativ für Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan, Kupfer, während Mg und Al quantitativ in der wäßrigen Phase verbleiben. Wird die Ausschüttelung bei $p_H < 6$ begonnen, so stellt sich sehr bald von selbst ein p_H-Wert von etwa 6 ein, da die freie Carbaminsäure im sauren Medium nicht beständig ist und langsam zerfällt[19]. Das hierbei freiwerdende Amin puffert die Lösung auf den angegebenen p_H-Wert ab. Es darf als besonderer Vorteil des Verfahrens angesehen werden, daß das Ausschütteln in einem so weiten Anfangs-p_H-Bereich ausgeführt werden kann, denn es sei ausdrücklich bemerkt, daß Acetat- oder Tartratpuffer zur Einstellung eines bestimmten p_H-Wertes nicht verwendet werden könnten, da sie die nachfolgende Anfärbung des Magnesiumhydroxyds mit Titangelb in starkem Maße unterdrücken.

Für das vorliegende Problem hat sich folgende *Arbeitsvorschrift* bewährt:

Reagentien. Alle erforderlichen Operationen werden unter Verwendung bidest. Wassers ausgeführt.

(I) 10%ige Glycerinlösung: 10 ml doppelt dest. Glycerin werden mit bidest. Wasser auf ein Gesamtvolumen von 100 ml verdünnt.

(II) 2%ige Calciumchloridlösung: 2 g $CaCl_2 \cdot 6\,H_2O$ p. a. werden in bidest. Wasser zu 100 ml gelöst.

(III) 2%ige KomplexonIII-lösung: 2 g des Dinatriumsalzes der Äthylendiamintetraessigsäure werden in bidest. Wasser zu 100 ml gelöst.

(IV) 0,05%ige Titangelblösung: 50 mg Titangelb p. a. (Thiazolgelb) werden in bidest. Wasser zu 100 ml gelöst.

(V) 2 n Natronlauge: Für die Herstellung einer möglichst carbonatfreien Lauge hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine geringe Mehreinwaage ($\sim$ 17—18 g NaOH) zu wählen, die Plätzchen zunächst kurz im Wasser zu spülen und nun erst in der erforderlichen Menge bidest. Wasser (200 ml) zu lösen. Die Lauge wird in einer Polyäthylenflasche aufbewahrt.

(VI) Diäthyldithiocarbaminsäure: Bei den meisten Untersuchungen wurde mit der freien Säure gearbeitet, die außerordentlich leicht zugänglich ist und daher je nach Bedarf hergestellt werden kann: 2 ml CS_2 gelöst zu 25 ml in Chloroform, sowie 3,5 ml Diäthylamin gelöst zu 25 ml in Chloroform werden miteinander vermischt und mit Chloroform zu 200 ml aufgefüllt. Die Reagenslösung wird in einer braunen Flasche aufbewahrt.

Mit gleichem Erfolg kann auch das im Handel erhältliche Dinatriumsalz der Diäthyldithiocarbaminsäure Verwendung finden, indem 100—200 mg feste Substanz zugesetzt und die gebildeten Schwermetallcarbaminate jeweils mit Chloroform extrahiert werden.

Der größte Teil des bei den Ausschüttelungen verbrauchten Chloroforms kann durch Redestillation zurückgewonnen und erneut verwendet werden.

Bestimmung. Die Einwaage wird so gewählt, daß voraussichtlich 5 bis 20 μg Mg zur Bestimmung gelangen. Besteht die Notwendigkeit, Nickelmengen > 100 mg abzutrennen, empfiehlt es sich, die Ausschüttelung jeweils in gleichen Anteilen

$\leqq$ 100 mg vorzunehmen und erst die von den Schwermetallen befreiten wäßrigen Lösungen zu vereinen. Die Nickelprobe wird in einem hohen 50 ml-Becherglas in Salpetersäure (1:1) gelöst und zwecks Umwandlung in die Chloride 2mal mit wenig konz. Salzsäure zur Trockne geraucht. Nach dem Aufnehmen in bidest. Wasser wird in einen kalibrierten Schütteltrichter (50—100 ml) mit enger Bohrung übergespült und mit verdünnter Natronlauge (V) bzw. verdünnter Salzsäure auf p_H 3—5 gebracht. Das Volumen der wäßrigen Lösung soll etwa 15 ml betragen. Extrahiert wird mit 15 ml Lösung (VI) und noch weiter 3—4mal mit je 10 ml (VI), bis die Chloroformphase völlig farblos bleibt. Es ist darauf zu achten, daß eine mitunter an der Grenzschicht zwischen beiden Phasen auftretende weiße Haut bei der wäßrigen Schicht verbleiben muß. Nach dem Ablassen der wäßrigen Lösung in ein 100 ml-Becherglas wird tropfenweise mit 20%iger Schwefelsäure angesäuert, wobei eine starke milchige Trübung auftritt, die beim Schütteln allmählich verschwindet. Es wird nun auf dem Sandbad bis zur Klärung der Lösung erhitzt, was in allen Fällen in wenigen Minuten erreicht ist. Durch die angegebene Behandlung wird überschüssiges Reagens zerstört, und zwar zur Hauptsache in Umkehrung der Reaktion:

$$CS_2 + (C_2H_5)_2{=}NH \underset{H^+}{\leftrightharpoons} (C_2H_5)_2 = N - C\begin{matrix}=S\\ \diagdown SH\end{matrix}$$

Der Schwefelkohlenstoff dampft weg, während das Amin in der Lösung verbleibt Nachdem man sich durch Zusatz eines weiteren Tropfens Säure von der Vollständigkeit der Zersetzung überzeugt hat, läßt man abkühlen und überführt die Lösung in einen 50 ml-Meßkolben. Sie wird auf etwa 30 ml verdünnt und sodann werden in der angegebenen Reihenfolge die folgenden Zusätze gemacht:

1 ml 10%ige Glycerinlösung (I);
2 ml 2%ige Calciumchloridlösung (II);
2 ml 2%ige wäßrige Lösung von Komplexon III (III);
0,4 ml 0,05%ige wäßrige Titangelblösung (IV);
5 ml 2 n-Natronlauge (V).

Nach dem Auffüllen wird nach 10 min Wartezeit im lichtelektrischen Colorimeter nach B. Lange unter Verwendung des Filters BG 9 von Schott die Extinktion gemessen. Die Auswertung erfolgt mit Hilfe einer Eichkurve, die dadurch erhalten wird, daß entsprechende Magnesiumtestproben abgestufter Konzentration durch Hinzufügen der Lösungen (I) bis (V) und Auffüllen zu 50 ml in gleicher Weise angefärbt werden. Der Vergleich kann aber auch visuell gegen Testproben in Reagensglasküvetten vorgenommen werden. Es zeigte sich nämlich, daß trotz gleicher Behandlung die Eichkurve mitunter geringe, aber die Fehlergrenzen der Methode übersteigende Verschiebungen aufweisen kann, die vom Alter der Lösungen abhängig sind. Man bedenke, daß es sich ja in vorliegendem Falle nicht um eine echte Farblösung, sondern um ein in geeigneter Weise stabilisiertes angefärbtes Kolloid handelt. Sowohl bei Anwendung von Glycerin, als auch von Stärke oder Gelatine als Kolloidstabilisatoren zeigte sich prinzipiell das gleiche Verhalten, so daß eine jeweilige Kontrolle der Eichkurve durch Mitaufnahme mindestens zweier Testwerte erforderlich ist. Aus diesem Grunde bringt die Verwendung eines lichtelektrischen Colorimeters gegenüber der visuellen Methode keinen grundsätzlichen Vorteil.

Der in der Arbeitsvorschrift genannte Zusatz von Komplexon, der so bemessen sein muß, daß Calcium im Überschuß bleibt, hat sich gut bewährt, um Störungen des beim Magnesium verbliebenen Aluminiums völlig zu vermeiden. Unter den beschriebenen Versuchsbedingungen übt

der gegenüber Magnesium 10fache Überschuß an Aluminium keinen merklich störenden Einfluß aus, wie die Tab. 2 dartut, in der einige Resultate wiedergegeben sind, die nach der vorstehenden Arbeitsvorschrift erhalten wurden. Für die in der Tabelle genannten Testproben wurde ein reinstes Carbonyl-Nickel verwendet, dessen Eigenmagnesiumgehalt $< 0{,}003\%$ war.

Da beim Zerstören des Reagensüberschusses Salze des Amins entstehen, war ferner auch dessen Einfluß zu untersuchen. An sich könnte durch ein an die Zersetzung anschließendes Alkalisieren das Amin in Freiheit gesetzt und durch Erhitzen vertrieben werden (Kp des Amins 55,5° C). Nach den Ergebnissen der Versuche b in Tab. 2 beeinflußt jedoch die Gegenwart des Diäthylamins die Magnesiumfärbung nicht.

Tabelle 2.

Lfd. Nr.	Probe	µg Mg zugesetzt	µg Mg gefunden
	a) Einfluß von Aluminium		
1	50 µg Al	20	19,8
2	100 µg Al	20	20,1
3	200 µg Al	20	19,9
	b) Einfluß von Diäthylamin		
4	0,5 ml Diäthylamin.	20	19,7
5	0,5 ml Diäthylamin.	20	20,4
	c) Anwendung auf Ni-Proben		
6	20 mg Ni + je 20 µg Fe, Cu, Mn, Al . .	20	18,9
7	20 mg Ni + je 20 µg Fe, Cu, Mn, Al . .	20	19,4
8	20 mg Ni + je 50 µg Fe, Cu, Mn, Al . .	20	20,1
9	20 mg Ni + je 50 µg Fe, Cu, Mn, Al, Co	20	19,2
10	20 mg Ni + je 100 µg Fe, Cu, Mn, Al, Co	20	20,6
11	20 mg Ni + je 100 µg Fe, Cu, Mn, Al, Co	20	18,9

Bei diesen Proben, sowie auch bei zahlreichen Bestimmungen an in der Verstärkerröhrenfertigung eingesetzten Kathodennickellegierungen lag die mittlere Schwankung bei $\pm$ 6% für Magnesiumgehalte zwischen 0,01—0,1% Mg.

Die Empfindlichkeit der Methode beträgt 5 µg Mg/50 ml Meßvolumen, so daß bei 100 mg Einwaage noch 0,005% Mg bestimmt werden können.

Das beschriebene Verfahren der Ausschüttelung von Schwermetallcarbaminaten ergab zugleich eine einfache und sichere Abtrennung des Aluminiums von Nickel und seinen Begleitmetallen. Eine auf dieser Trennung basierende Mikrobestimmung des Aluminiums in Kathoden-Nickellegierungen befindet sich in der Ausarbeitung.

Zusammenfassung.

Es werden die verschiedenen analytischen Möglichkeiten und dabei zu beachtende Fehlerursachen bei der quantitativen Bestimmung geringer Magnesiumgehalte von 0,005—0,1% in Nickellegierungen für Oxyd-

kathoden kritisch besprochen. Die herkömmlichen anorganisch-gravimetrischen Fällungsverfahren erweisen sich wegen einiger prinzipieller Fehlerquellen, die durch das ungünstige Konzentrationsverhältnis Ni:Mg von bis zu 10^4:1 bedingt sind, für Absolutbestimmungen des Magnesiums als ungeeignet.

Besonders eingehende Untersuchungen sind der Frage gewidmet, wie am sichersten die in jedem Falle notwendige Abtrennung des großen Nickelüberschusses zu erreichen ist, ohne daß Magnesiumverluste eintreten.

Es wird vorgeschlagen, Nickel und die es begleitenden Schwermetalle als Diäthyldithiocarbaminate in Chloroform auszuschütteln; anschließend kann das Magnesium colorimetrisch mit Titangelb bestimmt werden. Zu diesem Verfahren, das bei 100 mg Einwaage die quantitative Bestimmung von 0,005% Mg gestattet, wird eine Arbeitsvorschrift mitgeteilt.

Herrn Dr. Schmidt, Röhrenfabrik Siemens & Halske A. G., sei auch an dieser Stelle für wertvolle Diskussionen herzlich gedankt.

Literatur.

[1] Abrahamczik, E.: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **33**, 209 (1947); Angew. Chem. **61**, 96 (1949); vgl. diese Z. **129**, 274 (1949); **132**, 41 (1951). — [2] Bock, R., u. K. G. Hackstein: diese Z. **138**, 339 (1953). — [3] Bode, H.: Angew. Chem. **66**, 756 (1954); diese Z. **142**, 414 (1954); **143**, 182 (1954); **144**, 165 (1955). — [4] Bounds, A. M., and T. H. Briggs: Proc. of the I.R.E. **1951**, 788. — [5] Bounds, A. M., and P. M. Hambleton: Electr. Engng. **1953**, 536. — [6] Callan, T., and J. A. R. Henderson: Analyst (London) **54**, 650 (1929); vgl. diese Z. **81**, 138 (1930). — [7] Černichov, J. A., u. B. M. Dobkina: Zavodskaja Laborat. (Betriebslab.) **15**, 1143 (1949); vgl. diese Z. **132**, 282 (1951). — [8] Cheng, K. L., S. W. Melsted and R. H. Bray: Soil Sci. **75**, 37 (1953); vgl. diese Z. **141**, 54 (1954). — [9] Délépine, M.: C. R. Acad. Sci. **146**, 981 (1908). — [10] Dubský, J. V.: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **28**, 145 (1940). — [11] Ginsberg, H.: Z. Elektrochem. **45**, 829 (1939). — [12] Glemser, O., u. W. Dautzenberg: diese Z. **136**, 254 (1952). — [13] Gleu, K., u. R. Schwab: Angew. Chem. **62**, 320 (1950); vgl. diese Z. **134**, 37 (1951/52). — [14] Kolthoff, I. M.: Biochem. Z. **185**, 344 (1927). — [15] Lacoste, R. J., M. H. Earing and S. E. Wiberley: Analyt. Chemistry **23**, 871 (1951); vgl. diese Z. **136**, 295 (1952). — [16] Luke, C.L., and M. E. Campbell: Analyt. Chemistry **26**, 1778 (1954). — [17] Malissa, H.: Angew. Chem. **66**, 757 (1954). — [18] Malissa, H., u. F. F. Miller: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **40**, 63 (1953); vgl. diese Z. **143**, 364 (1954). — [19] Martin, A. E.: Analyt. Chemistry **25**, 1260 (1953); vgl. diese Z. **143**, 296 (1954). — [20] Masing, G., u. C. Koch: Z. Metallkunde **19**, 278 (1927). — [21] Merica, P. D., and R. G. Waltenberg: Technol. Pap. Bur. Standards **19**, 155 (1925). — [22] Miller, F. F., K. Gedda u. H. Malissa: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **40**, 373 (1952); vgl. diese Z. **142**, 381 (1954). — [23] Pieters, H. A. J., W. J. Hanssen u. J. J. Geurts: Anal. chim. Acta (Amsterdam) **2**, 241 (1948). — [24] Rittner, S.: Philips Research Rep. **8**, 184 (1953). — [25] Specker, H., H. Hartkamp u. M. Kuchtner: diese Z. **143**, 425 (1954). — [26] Urbach, C., u. R. Baril: Mikrochemie **14**, 343 (1934); vgl. diese Z. **102**, 286 (1935). — [27] Werner, O.: Metall **5**, 323 (1951). — [28] Willson, A. E., and I. W. Wander: Analyt. Chemistry **22**, 195 (1950); vgl. diese Z. **132**, 41 (1951).

Prof. Dr. W. Noddack, Bamberg, Obere Seelgasse 2.

Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie.

IV. Spezielle analytische Methoden.

2. Auf Handel, Industrie und Landwirtschaft bezügliche.

Zur Bestimmung der Säure- und der Verseifungszahl von Wachsen schlägt W. Hessler[1] Kunstgriffe vor, welche vor allem bei dunklen Wachsen das Erkennen des Titrationsendes erleichtern sollen. Bei der Bestimmung der *Säurezahl* benutzt man den nebenstehend abgebildeten Zweiweghahn (Abb. 1). Die von ihm ausgehenden Röhrchen sind 4 mm weit, die beiden parallelen Schenkel 150 mm lang und am unteren Ende zu einer Auslaufspitze ausgezogen. Der Glasmantel um den einen von ihnen ist oben offen, aber mit einem Gummistopfen verschließbar. Seine Innenwand steht 2 mm von der Außenwand des Röhrchens ab. Vor Beginn der Titration saugt man mit dem Gummisauger (im Bilde links) genau 1,5 ml von der Wachslösung (3 g Wachs in 25 ml Xylol + 50 ml Alkohol + 1,5 ml 1%ige alkoh. Phenolphthaleinlösung) in den ummantelten Schenkel (Strichmarke) und füllt den Mantel mit Indicator-Vergleichslösung (1 ml 1%ige alkoh. Phenolphthaleinlösung + 500 ml Wasser + 2 ml 0,5 n alkoh. Kalilauge). Beim Titrieren mit 0,1 n Kalilauge saugt man gegen Ende öfter aus dem Titrierkolben Flüssigkeit in den zweiten Schenkel und titriert bis zur Farbgleichheit in beiden Schenkeln. Für das im ummantelten Schenkel der Titration entzogene Wachs korrigiert man den Milliliter-Verbrauch an 0,1 n KOH-Lösung, indem man ihn mit 1,02 multipliziert. — Bei der Bestimmung der *Verseifungszahl* stören Bitumenstoffe, welche sich aus dunklen Wachsen abscheiden. Zur Abhilfe empfiehlt der Verf., nach der Verseifung auf 250 ml mit Xylol-Alkohol (1:3) zu verdünnen, das Ausgeschiedene sich absetzen zu lassen, einen Teil der klaren überstehenden Lösung abzupipettieren und nur diesen zu titrieren. Zur Verseifung dienen dann 250 ml-Meßkolben mit eingeschliffenem Steigrohr und zum Abpipettieren 100 ml-Pipetten mit kleinem Kugelventil und herausragendem Metallstift am Auslauf, um Störungen durch den Dampfdruck der auf 60° C zu temperierenden Lösung zu vermeiden. F. Neumann.

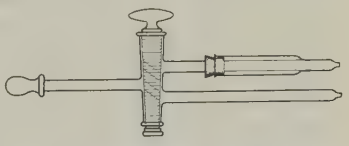

Abb. 1. Zweiwegehahn zur Bestimmung der Säurezahl nach Hessler.

Über die Einführung der DGF-Einheitsmethoden für die Analyse von Wachsen und Wachsprodukten berichtet W. Hessler[2]. Er beschreibt die für die *Ermittelung des Erstarrungspunktes* vorgesehenen Prüfgeräte sowie die technische Durchführung (Skizze im Original). Die abgewandelte *Jodzahl* nach Kaufmann wird folgendermaßen bestimmt: 0,2—0,3 g (E) der fein gepulverten Durchschnittsprobe werden in einem 500 ml-Erlenmeyer-Kolben in 15 ml CCl_4 unter Erwärmen am Rückfluß gelöst. Man gibt genau 25 ml Bromlösung zu, hält den Ansatz 2 Std im Dunkeln bei 40° C und setzt dann 15 ml 15%ige KJ-Lösung und 100 ml Wasser zu. Nach Erwärmen auf dem Wasserbad bis zur Lösung der ausgefallenen Sub-

[1] Fette Seifen, Anstrichmittel **56**, 388—392 (1954). Werner & Mertz AG, Mainz.
[2] Fette Seifen, Anstrichmittel **56**, 857—860 (1954).

stanzen wird mit 0,1 n Natriumthiosulfatlösung (Stärke als Indicator) zurücktitriert (Verbrauch a). Nach Durchführung eines Blindversuches (Verbrauch b) wird die Jodzahl berechnet nach der Formel: $JZ = (b—a) \cdot 1{,}269/E$. Die *Bestimmung der Asche* wird mit 10—15 g gepulverter Substanz durchgeführt, die in einem geglühten Porzellan- oder Quarztiegel von 45 mm Höhe und 25 bzw. 65 mm Durchmesser mit kleiner Flamme bis zur Entzündung der entweichenden Dämpfe erhitzt wird. Nach Abbrennen des Tiegelinhaltes wird der kohlehaltige Rückstand, erforderlichenfalls nach Befeuchten mit Wasserstoffperoxyd, geglüht. Bei Anwesenheit flüchtiger Alkalien wird der kohlige Verbrennungsrückstand mit heißem Wasser ausgelaugt, geglüht, das Filtrat dem erkalteten Glührückstand zugesetzt und nach Abdampfen des Wassers der Tiegelinhalt nochmals zur mäßigen Rotglut erhitzt. Bei Wachsen mit Metallseifen wird der Verbrennungsrückstand mit Schwefelsäure übergossen und abgeraucht und der Rückstand als Sulfat bestimmt. Verf. beschreibt dann noch eine *Methode zur Farbmessung* der geschmolzenen Wachse (Tabelle der Vergleichs-Farblösungen im Original). K. Söllner.

Für die polarographische Bestimmung des Titans in Seife empfiehlt J. Hejna[1] folgende Arbeitsweise: 2 g Seife werden im Platintiegel verascht, die Asche wird mit 3 g Kaliumhydrogensulfat verschmolzen. Die in einen Becher ausgegossene Schmelze und der Tiegel werden nach dem Erkalten mit 50 ml 1 n Schwefelsäure in der Wärme behandelt, die Lösung wird mit n Schwefelsäure auf 100 ml aufgefüllt. 25 ml hiervon werden mit Natriumoxalat gesättigt und wieder mit n Schwefelsäure auf 50 ml aufgefüllt. Nach dem Entlüften mit in n Schwefelsäure vorgesättigtem Stickstoff (10—20 min) wird von 0 bis —0,8 V gegen die gesättigte Kalomelelektrode bei $t = 3$—6 sec polarographiert. Die Höhe der Stufe bei $E_{1/2}$ — —0,240 V ist in bis zu $2 \cdot 10^{-3}$ m Lösung der Konzentration linear proportional. Da die Ilkovič-Gleichung erfüllt ist, kann auch ohne Eichkurven gearbeitet werden. Ein Harnstoffzusatz zur Unterdrückung eines Maximums ist nicht erforderlich. Die Ergebnisse decken sich vorzüglich mit colorimetrischen Titanbestimmungen. K. Cruse.

Mit der Analyse von synthetischen anionaktiven Waschmittelkompositionen beschäftigen sich R. House und J. L. Darragh[2]. Zur Bestimmung der waschaktiven Substanz bevorzugen die Verff. die Methode von S. R. Epton[3], bei welcher die wäßrige Waschmittellösung in Gegenwart von Chloroform und Methylenblau solange unter Schütteln mit Cetylpyridiniumbromidlösung versetzt wird, bis sich das Methylenblau gleichmäßig auf die wäßrige und die Chloroformschicht verteilt. Folgende Abänderungen sind aber zweckmäßig: 1. An Stelle eines Schütteltrichters kann man in einem graduierten 100 ml-Schüttelzylinder die Farben der beiden Flüssigkeitsphasen besser miteinander vergleichen. 2. Arbeitet man mit einer Kombination von durchfallendem und reflektiertem Licht (1:1), so kann man den Titrationsendpunkt leichter erkennen. 3. Da Cetylpyridiniumbromid den Nachteil besitzt, auch in verdünnter Lösung leicht auszukristallisieren, arbeitet man besser mit einem entölten technischen Gemisch von Alkylbenzyltrimethylammoniumchloriden, deren Alkylreste im Mittel 12 C-Atome lang sind. 4. Zum Einstellen der Reagenslösung eignet sich an Stelle von Kaliumdichromat, welches bei sehr verdünnten (unter 0,005 m) Reagenslösungen ungenau wird, besser ein Gemisch von freien Alkylarylsulfonsäuren, welches man aus Handelssulfonaten durch Ansäuern ihrer wäßrigen Lösung mit 6 n Salzsäure und Ausäthern erhält und deren Wirkungs-

[1] J. Amer. Oil Chemists' Soc. **31**, 350—352 (1954). A. B. Wrisley Comp., Chicago.
[2] Analyt. Chemistry **26**, 1492—1497 (1954). Res. Corp., Richmond, Calif. (USA).
[3] Trans. Faraday Soc. **44**, 226 (1948).

wert man durch Titration mit Natronlauge ermittelt. 5. Die genauesten Werte erhält man nach Epton, wenn der Reagensverbrauch etwa 10 ml beträgt. Um bei Reihenuntersuchungen nicht wie bisher häufig die Bestimmung mit geänderter Waschmitteleinwaage wiederholen zu müssen, empfehlen die Verfasser, für jede Art und Konzentration des Titriermittels und für jede Art von anionaktiver Substanz Korrekturkurven für 5—15 ml Reagensverbrauch aufzustellen. — Um Alkylarylsulfonate neben Alkylsulfaten zu bestimmen, hydrolysiert man in einer zweiten Probe die Alkylsulfate, indem man 50 ml wäßrige Waschmittellösung mit 50 ml 0,5 n Schwefelsäure über Nacht am Rückflußkühler kocht, worauf man die unversehrten Alkylarylsulfonate wieder mit dem quaternären Basenreagens titriert. — Will man feststellen, ob und wieviel Alkylarylsulfonate mit kurzer Alkylkette (1—4 C-Atome) in einem Waschmittel enthalten sind, dann schüttelt man es mit 3—4 n Salzsäure und Äther durch. Die langkettigen Anteile lösen sich im Äther, wogegen die kurzkettigen in der wäßrigen Schicht bleiben und darin nach dem Neutralisieren der Salzsäure durch ihre Ultraviolettabsorption (Maxima bei 262 und 269 mμ) bestimmt werden können. — Anorganisches Sulfat titriert man auf bekannte Weise mit Bariumchlorid und Rhodizonat als Indicator. — Zu den Qualitätskennzeichen der synthetischen Waschmittel gehört auch die Farbe (Weißgrad), welche nach bekannten Verfahren gemessen werden kann. F. Neumann.

Über die Analyse von wasserlöslichen synthetischen Waschmitteln gibt N. W. Tschoegl[1] an Hand von 141 Literaturnachweisen eine umfassende Übersicht. Nach einer Einleitung über die strukturellen Kennzeichen der synthetischen waschaktiven Substanzen, über die Gruppeneinteilung der Waschmittel und über die sonstigen Bestandteile von Handelsprodukten folgt eine systematische Aufzählung und Charakterisierung aller bisherigen Methoden zur quantitativen Bestimmung von anionaktiven, kationaktiven und nicht ionaktiven (Polyäthylenoxyde) Waschmittelkomponenten und der molekular in Wasser löslichen Seifen. F. Neumann.

Zur Kieselsäurebestimmung in Waschmitteln empfiehlt E. Heinerth[2] 10 bis 20 min langes Erhitzen der Probesubstanz mit nitrathaltiger Schwefelsäure auf über 110° C. Nach Verdünnen der Lösung kann man die Kieselsäure abfiltrieren. Die Genauigkeit der Bestimmung beträgt $\pm 0{,}5\%$ und besser. — *Ausführung.* Zu 5 ml Schwefelsäure (D 1,84) gibt man in einem Becherglas 2,5 g Untersuchungssubstanz und 2,5 g Natriumnitrat, bedeckt mit einem Uhrglas, erhitzt 10 bis 20 min lang auf über 110° C, bis eine homogene hellgelbe Masse vorliegt (u. U. nochmals Natriumnitrat zusetzen!), verdünnt nach dem Erkalten mit 100 ml Wasser, kocht zur Entfernung der nitrosen Gase nochmals kurz auf und filtriert die warme Lösung durch ein Schwarzbandfilter. Nach dem Veraschen des Filters glüht man 10 min bei 800° C und wägt als SiO_2. Der Zeitbedarf beträgt 1 Std für eine Bestimmung. — Im Filtrat kann die etwa vorhandene Phosphorsäure colorimetrisch bestimmt werden. K. Brodersen.

Zur Bestimmung von Chlorid im alkohollöslichen Anteil von Waschmitteln läßt J. Pomeranz[3] die Lösung durch einen Anionenaustauscher fließen und titriert nach der Eluierung mit Silbernitrat. — *Ausführung.* Die 25 cm lange Säule des Austauschers, z. B. Dowex 2, wird mehrmals mit Wasser, dann abwechselnd mit 1 n Salzsäure und 1 n Natronlauge und zum Schluß wieder so lange mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat gegen Phenolphthalein neutral reagiert. — Den Alkoholextrakt der Substanz verdünnt man so, daß die Konzentration an Cl^--Ionen etwa

[1] Rev. pure appl. Chem. **4**, 171—206 (1954). New South Wales Univ. of Technology (Australien).

[2] Fette Seifen einschl. Anstrichmittel **56**, 595 (1954). Düsseldorf.

[3] Chemist-Analyst **43**, 89—90 (1954). Food Testing Lab., Haifa (Israel).

0,01 m ist, gibt die Lösung durch den Austauscher (2 ml/min) und wäscht 3 mal mit je 5 ml Wasser. Die Chlor-Ionen eluiert man mit 400 ml 1 n Natronlauge (2 ml/min), gibt dann noch einmal 100 ml Natronlauge (3—4 ml/min) hindurch und prüft, ob dieses Eluat frei von Chlor-Ionen ist. Die Eluate säuert man mit verdünnter Salpetersäure an und titriert mit 0,1 n $AgNO_3$-Lösung nach VOLHARD. — Um die Säule zu regenerieren, läßt man 450 ml n Natronlauge durchfließen (6—8 ml/min) und wäscht dann mit Wasser bis zur neutralen Reaktion gegen Phenolphthalein.

G. DENK.

Zur Untersuchung der Schäumfähigkeit von Waschmittellösungen haben H. P. KAUFMANN, J. BALTES und E. DUDDEK[1] ein Gerät entwickelt, bei welchem durch eine Capillare in die Flüssigkeit einströmende Gasblasen mit Hilfe einer durch ein elektromagnetisches Wechselfeld in Schwingungen versetzten Siebglocke Schaum entwickeln („Vibrationszerschäumer"). Gemessen werden die verschäumte Flüssigkeitsmenge und das Schaumvolumen unter Variation der Waschmittelkonzentration, der Versuchstemperatur und der Stehzeit des Schaumes (bei der Bestimmung der Schaumbeständigkeit). Die Ergebnisse sind gut reproduzierbar. Es wurden charakteristische Unterschiede der beiden gemessenen Größen in Abhängigkeit von der chemischen Natur der Waschmittel festgestellt. Wegen Einzelheiten der Apparatur und der Meßergebnisse muß auf das Original verwiesen werden. F. NEUMANN.

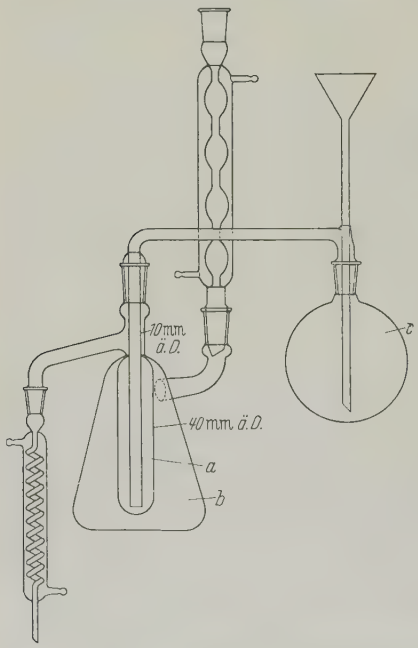

Abb. 1. Apparat zur Destillation bei kontrollierter Temperatur nach MATHERS und BECK.

Für die quantitative Bestimmung von Furfurol, Pentosen und Pentosanen in Spiritusdestillaten, die in diese aus den hölzernen Lagerbehältern gelangen, konstruierten A. P. MATHERS und J. E. BECK[2] den in Abb. 1 dargestellten Apparat. Die Reaktionskammer *a* mit absteigendem Kühler und Dampfeinleitungsrohr wird von der mit Rückflußkühler versehenen Flasche *b* umgeben, in der durch die Dämpfe siedenden Toluols, Xylols oder anderer Flüssigkeiten eine konstante Temperatur erzeugt werden kann, die sich auf den Inhalt von *a* überträgt. Aus dem Dampfentwickler *c* kann Wasser- oder Säuredampf in das in *a* befindliche Reaktionsgemisch eingeleitet werden. Bei einer Temperatur von 137° C (siedendes Xylol) und Einleiten von Wasserdampf in die Analysenprobe in *a* destilliert aus dieser das ursprünglich vorhandene Furfurol ab, während Pentosen und Pentosane in nicht flüchtige Produkte übergehen. Furfurol wird in dem 150 bis 200 ml fassenden Destillat ermittelt und zwar entweder durch Messung seines Absorptionsmaximums

[1] Fette Seifen, Anstrichmittel **56**, 596—603 (1954). Inst. Fettforsch. Münster/W.

[2] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 861—869 (1954). Internal Revenue Service, Washington 25, D.C. (USA).

bei 277 mμ im Spektrophotometer oder nach der bekannten bromometrischen Methode. Werden der Analysenprobe in *a* 85%ige Phosphorsäure oder Gemische anderer Säuren zugesetzt und in *c* 9%ige Salzsäure verdampft, so wandeln sich die in der Probe enthaltenen Pentosen und Pentosane in Furfurol um, das zusammen mit dem ursprünglich vorhandenen abdestilliert und nach den angeführten Verfahren bestimmt wird. Aus der Differenz beider Analysenbefunde kann der Zuckergehalt berechnet werden. Das Original enthält das UV-Absorptionsspektrum des Furfurols und mehrere Tabellen und Diagramme mit Analysenwerten bei Einsatz verschiedener Zucker (Xylose, Ribose, Arabinose u. a.). K. Söllner.

Bei der polarographischen Bestimmung von Mangan und Eisen in Triäthanolamin[1] stören nach Untersuchungen von M. Hemala und Z. Valčíková[2] Magnesium und Calcium. Geringe Magnesiumkonzentrationen erniedrigen die Manganstufe, hohe bringen sie zum Verschwinden, offenbar weil der Mangan(III)-triäthanolaminkomplex von Magnesiumhydroxyd mitgerissen wird. Der Magnesiumeinfluß macht sich auch dann bemerkbar, wenn kein Magnesiumhydroxydniederschlag in der polarographierten Lösung sichtbar ist. Die Reaktion ist ähnlich der zwischen Magnesium und Zink in alkalischem Milieu, die zur indirekten Mg-Bestimmung herangezogen wurde[3]. Die Eisenbestimmung wird in Magnesiumgegenwart ähnlich, aber in geringerem Ausmaße gestört. Calcium ist im Gegensatz zu Magnesium in kleinen Mengen ohne Einfluß auf die Manganbestimmung, jedoch senkt es unregelmäßig die Eisenstufe. Der störende Einfluß beider Elemente läßt sich nicht durch Änderung der Triäthanolamin- oder Laugenkonzentration beseitigen. Diese Verhältnisse müssen bei Grundwasser- und Erzanalysen beachtet werden. Zur polarographischen Bestimmung von Mangan in Wasser bewährt sich die Trennung des Mangans von Magnesium durch Ausfällung mit Ammoniumpersulfat aus ammoniakalischer Lösung in Anwesenheit von Ammoniumsalzen. Aluminium stört die Bestimmung nicht. H. Freytag.

Über die Bewertung der Farbe roher Zuckerlösungen durch Messung des Absorptionsindexes bei einer einzigen Wellenlänge an Stelle seines Integrals über den Wellenbereich von 400—700 mμ haben F. W. Zerban und L. Sattler[4] Untersuchungen angestellt. Die Schwierigkeit, daß die durch Farbkomparatoren ermittelte Konzentration je nach der benützten Wellenlänge schwankt, kann nach H. H. Peters und F. P. Phelps[5] behoben werden, indem man das Produkt aus spektraler Durchlässigkeit, spektraler Energie des Mittagssonnenlichtes und der spektralen Empfindlichkeit des Beobachters über einen größeren Wellenbereich integriert und dieses Integral als Maß für die Konzentration der farbgebenden Substanz nimmt. Auch der spezifische Absorptionsindex [$-\log T/bc$ (T = Durchlässigkeit, b = Dicke der Lösungsschicht in Zentimeter und c = Konzentration in g/ml)], gemessen bei der zentralen Wellenlänge 560 mμ ist ein fast äquivalentes Maß für diese Konzentration. Die Verff. haben die Anwendbarkeit dieser Methode untersucht, indem sie alle Wellenlängen berücksichtigten, die zur Farbe der Zuckerlösungen im sichtbaren Gebiet beitragen, und daraus den durchschnittlichen Absorptionsindex berechneten. Eine eingehende statistische Durchrechnung ergab,

---

[1] J. Mojžíš, Sborník I. mezinár. polarogr. sjezdu v Praze **1**, 638 (1951); vgl. diese Z. **140**, 359 (1953).

[2] Chem. Listy **48**, 777—778 (1954) [Tschechisch]. Naphthaforsch.-Anst., Brünn.

[3] Monnier, D., Y. Rusconi u. P.-E. Wenger: Anal. chim. Acta **3**, 693 (1949): vgl. diese Z. **132**, 378 (1951).

[4] Analyt. Chemistry **26**, 1363—1365 (1954). N.Y. Sugar Trade Lab., New York.

[5] Bur. Standards, Technol. Paper **21**, 338 (1927).

daß die niedrigsten Standardabweichungen, die in Abständen von 10 zu 10 mμ errechnet worden waren, bei Benützung der Wellenlänge 505 mμ gefunden wurden. Es werden daher Messungen bei 505 mμ empfohlen für diejenigen, welche bei der Bestimmung der Menge der färbenden Substanz das Integral des Absorptionsindexes über den Wellenbereich von 400—700 mμ ersetzen wollen durch eine Absorptionsmessung bei einer einzigen Wellenlänge. L. Acker.

Für die Bestimmung von anorganischen Bestandteilen in Handelszuckerlösungen werden von A. Gee, L. P. Domingues und V. R. Deitz Schnellmethoden angegeben[1]. *Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium* werden durch Flammenphotometrie mit dem Beckman-DU-Spektrophotometer mit Flammenzubehör Nr. 9200 unter Verwendung der Acetylen- bzw. der Wasserstoff-Flamme bestimmt. — *Calcium und Magnesium* können auch komplexometrisch mit Äthylendiamintetraessigsäurelösung in je 5 ml der Zuckerlösung (25° Brix) nach dem Verdünnen auf 50 ml in bekannter Art titriert werden. Die Werte stimmen mit den flammenphotometrischen gut überein; wenn der Ca-Gehalt bekannt ist, kann das Magnesium auf diese Weise schneller und genauer bestimmt werden als durch Flammenphotometrie. — *Chloridbestimmung.* 5—10 ml der Zuckerlösung (25° Brix) werden mit Wasser auf 200 ml gebracht und mit genügend Äthanol versetzt, so daß die spez. Leitfähigkeit schließlich nicht mehr als 200 Mikro-Ohm beträgt. Die Leitfähigkeitstitration erfolgt dann mit einer 0,1 m Silbernitratlösung. — *Phosphatbestimmung.* 5 ml der Zuckerlösung werden in einen 50 ml-Meßkolben gebracht, mit Wasser auf 40—45 ml angefüllt, 2 ml Molybdatreagens (200 ml 4%ige Ammoniummolybdatlösung + 200 ml 30 Vol%ige Schwefelsäure) und schnell 1 ml einer verdünnten Zinn(II)-chloridlösung (1 Teil einer 5%igen Zinn(II)-chloridlösung in 6 n Salzsäure wird mit 10 Teilen Wasser verdünnt) zugesetzt, umgeschüttelt und auf Volumen gebracht. Nach 5 min wird die Absorption bei 720 mμ gemessen. Ein Wasser- und ein Saccharoseblindwert (ohne Zinn(II)-chlorid) müssen bestimmt werden. Die Absorption des Phosphormolybdänblaus, vermindert um die des Saccharoseblindwertes, ist der Phosphatkonzentration nahezu proportional, wenn die Saccharosekonzentration etwa 1° Brix entspricht. — *Silicatbestimmung.* 2 ml der Zuckerlösung (25° Brix) werden im 50 ml-Meßkolben auf 28—30 ml verdünnt, mit 2 ml Molybdatlösung (von einer Lösung von 4 g Ammoniummolybdat in 190 ml Wasser und 4 ml konz. Schwefelsäure wird ein kleiner Teil mit der 15fachen Wassermenge verdünnt und auf p_H 1,85—1,9 gebracht) und nach 7 min mit 10 ml 6 n Überchlorsäure oder 12 n Schwefelsäure versetzt. Hierauf fügt man 1 ml 0,25%ige Zinn(II)-chloridlösung zu, füllt zur Marke auf und mißt nach 20 min bei 720 mμ. Eine Blindwertbestimmung mit der gleichen Zuckermenge ohne Zinn(II)-chlorid wird gleichzeitig durchgeführt. — *Sulfatbestimmung.* Die zu untersuchende Lösung und 7 ml 6 n Salzsäure werden gemischt und auf 200 ml aufgefüllt. Hiervon versetzt man 150 ml mit 0,25 g Bariumchlorid und rührt so, daß das Salz in 30—45 sec gelöst ist. Hierauf mißt man die Trübung mit einem Coleman-Nephelometer bei 655 mμ gegen eine Blindlösung. Die Eichkurve wird mit Zuckerlösungen von 1° bis 10° Brix und 0,1 bis 0,4 mM K_2SO_4 aufgestellt. Innerhalb der Fehlergrenzen ist die Kurve eine Gerade. Th. Breyhan.

Über die Bestimmung der Trockensubstanz in Zuckerrohrmelasse berichten S. D. Gardiner und F. J. Farmiloe[2]. Zur einwandfreien Bestimmung wird das Trocknen im Vakuumofen[3] bei einer Temperatur von 69—70° C empfohlen (Fehlergrenze ± 0,1). Um genaue Werte zu erhalten wird bei einer längeren Trocknungs-

[1] Analyt. Chemistry **26**, 1487—1491 (1954). Nat. Bur. Stand., Washington.
[2] Analyst (London) **79**, 447—453 (1954). Tate & Lyle Res. Lab., Keston, Kent.
[3] Vgl. S. D. Gardiner. Analyst (London) **78**, 709 (1953).

dauer durch die Bildung von Zersetzungsprodukten eine Korrektur notwendig, die bei einer Trocknungsdauer von 5—10 Std näherungsweise 0,2% beträgt. Zur Schnellbestimmung entwickeln Verff. eine refraktometrische Methode, bei der sich der wahre Trockensubstanzgehalt mit Hilfe einer Gleichung errechnen läßt unter Berücksichtigung des Invertzuckergehaltes und des Gehaltes an Sulfatasche, der um den Betrag an Kalium- und Natriumsulfat vermindert wurde. Zur Untersuchung kamen 16 Proben, die sowohl nach der Trocknungsmethode als auch nach der Refraktometermethode untersucht wurden. Die dabei erhaltenen Werte weichen nur wenig voneinander ab; es ergaben sich Differenzen von +0,5 bis —0,4%. Einzelheiten mögen der Originalarbeit entnommen werden. Doris Heiligmann.

Den Äthoxylgehalt von Alkyläthoxysilanen bestimmt R. A. Bournique[1] nach dem von A. F. Colson[2] beschriebenen Verfahren, das er modifiziert und bei dem er rauchende Jodwasserstoffsäure an Stelle der konstant siedenden Säure benutzt. Die letzte gibt zu niedrige Werte, wenn sie bei 125—130° C verwendet wird. Die rauchende Jodwasserstoffsäure stellt man durch Einleiten von Jodwasserstoff in frisch destillierte, konstant siedende Jodwasserstoffsäure unter Eiskühlung her, bis das spezifische Gewicht 1,95 beträgt. Die abgeänderte Apparatur nach Colson ist in Abb. 1 wiedergegeben. Die Einschnürung *W* wird mit Wassertropfen verschlossen. Mit der rauchenden Jodwasserstoffsäure befeuchtet man die 8—10 cm lange Glasperlenschicht der Säule *A* und füllt die Fallen *B* und *C* zur Hälfte mit einer 5%igen Cadmiumsulfatlösung, die roten Phosphor suspendiert enthält. In die Vorlagen *D* und *E* gibt man je 5 ml 10%ige Kaliumacetatlösung mit 3 Tropfen Brom. In den Kolben *F* (3 cm ⌀) kommen 8 Tropfen Essigsäureanhydrid, 3 kleine Phenolkristalle und 1,5 ml rauchende Jodwasserstoffsäure. Die Einwaagen von 3—5 mg (in Glasköl̈bchen eingeschmolzen, deren Capillare abgebrochen wird) führt man durch den Seitenarm in den Reaktionskolben ein, leitet dann durch den Seitenarm CO_2 mit 2 Blasen je Sekunde ein und erhitzt 50—60 min lang auf 125—130° C. Dann wäscht man den Inhalt von *D* und *E* in einen Erlenmeyer-Kolben, in dem sich 10—20 ml einer 25%igen Natriumacetatlösung befinden, und versetzt, zur Zerstörung des Broms, mit einigen Tropfen Ameisensäure. Hierauf fügt man überschüssige 10%ige Kaliumjodidlösung und verdünnte Schwefelsäure zu und titriert das freigesetzte Jod sofort mit 0,08 n Thiosulfatlösung. H. Freytag.

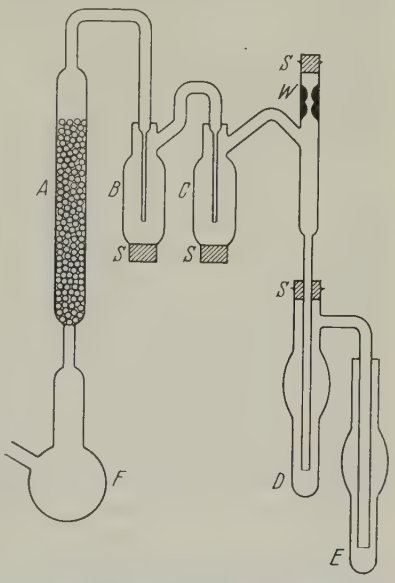

Abb. 1. Gerät zur Äthoxylbestimmung in Alkyläthoxysilanen nach Bournique.

Zur Bestimmung von Xanthophyll in getrocknetem Alfalfa-Mehl schlagen E. M. Bickoff, A. L. Livingston, G. F. Bailey und C. R. Thompson[3] zwei Methoden vor. Verff.

[1] Chemist-Analyst **43**, 40—41 (1954). Westinghouse Electric Comp., East Pittsburg, Pa. (USA).

[2] Analyst (London) **58**, 594 (1933); vgl. diese Z. **100**, 432 (1935).

[3] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 894—902 (1954). Agricult. Res. Serv., United States Deptm. of Agricult., Albany, Calif.

modifizieren hierzu die zur Bestimmung von Carotin veröffentlichten Methoden[1]. Die Vorschriften gestatten die Bestimmung von Xanthophyll und Carotin nebeneinander. Die extrahierten Stoffe werden chromatographisch getrennt und colorimetrisch oder spektrophotometrisch bestimmt. — *Arbeitsvorschrift.* 2 g der Probe werden unter Verwendung eines Filtrierpapiers Whatman Nr. 1 mit warmem Wasser (500 ml von 50° C) gewaschen, abgesaugt, und der Rückstand mit 100 ml Aceton innerhalb 1 min aufgelöst. Nach 1 min langem Stehen wird ein aliquoter Teil (5 ml) der überstehenden trüben Acetonlösung zu einer Lösung von 5 ml Hexan und 3 ml Wasser in einen Scheidetrichter gegeben. Das Gemisch wird anschließend 1 min lang geschüttelt, die untere Schicht abgelassen und der restliche Extrakt über eine Magnesiumoxydsäule (Westvaco Nr. 2642) von 12 mm Durchmesser und 70 mm Höhe chromatographiert. Das Carotin wird durch Behandeln mit einer Mischung von Hexan und Aceton (9:1) und anschließend das Xanthophyll mit einer Hexan-Alkoholmischung (9:1) extrahiert (jeweils 25 ml Extrakt) und die Absorption der einzelnen Extrakte bei 440 mμ im Colorimeter bestimmt. Der Carotingehalt wird aus einer Eichkurve abgelesen, der Xanthophyllwert ergibt sich ebenfalls aus der Carotineichkurve, indem man den erhaltenen Wert mit 1,06 multipliziert. Bei Verwendung eines Spektrophotometers soll die Bestimmung bei 451 mμ (Carotin) und bei 445 mμ (Xanthophyll) vorgenommen werden. Die 2. Methode ergab sich durch Modifikation der zur Bestimmung von Carotin angegebenen A.O.A.C.-Methode[2]. In diesem Fall wird die Extraktion folgendermaßen vorgenommen. 2 g der Probe werden in einem 100 ml-Meßkolben zunächst mit 30 ml einer Mischung von Hexan und Aceton (7:3) und dann mit 0,5 ml Wasser versetzt, ½ min geschüttelt, und 16 Std im Dunkeln belassen. Dann wird mit Hexan zur Marke aufgefüllt und 5 ml der Lösung werden über eine Säule wie oben beschrieben chromatographiert. Carotin wird mit einer Hexan-Acetonlösung (9:1), Xanthophyll mit einer Hexan-Alkohollösung (1:1) bis zu jeweils 25 ml eluiert. Die Messung der Absorption erfolgt wie bei der ersten Methode. — Mit der 2. Methode konnten geringere Abweichungen erhalten werden (durchschnittliche Abweichung 1,9 mg/lb) als mit der 1. Methode (10,14 mg/lb).

Doris Heiligmann.

2,4,6-Trinitrotoluol kann nach Angaben von D. T. Lewis[3] sehr bequem in acetonischer Lösung polarographisch bestimmt werden, wenn der in Aceton gelöste Sprengstoff kurz vor der Aufnahme des Polarogramms (m = 1,708 mg sec^{-1}, t = 3,22 sec, $m^{2/3}t^{1/6}$ = 1,736) mit 0,05 m Natriumsulfitlösung und 0,05 m Boraxlösung im Verhältnis 1:2:2 gemischt und die Höhe der 1. Stufe (sie liegt bei — 0,51 V gegen die gesätt. Kalomelelektrode bei 0,1 bis 0,02 g Trinitrotoluol im Liter) an Hand einer Eichkurve ausgewertet wird. Zusätze zur Unterdrückung des Maximums oder Belüften mit Stickstoff sind unter diesen Bedingungen nicht erforderlich. Der Fehler der Analyse liegt bei 1—2%. Pentaerythrit und Nitrocellulose werden unter diesen Bedingungen nicht reduziert. Auch *cyclo-Trimethylentrinitramin* ist in der gleichen Grundlösung polarographisch reduzierbar. Die Höhe der einzigen Stufe bei — 0,77 V ist der Konzentration unterhalb eines Gehalts von 0,2 g im Liter linear proportional. K. Cruse.

Zur polarographischen Bestimmung von Maleinsäureanhydrid und von Naphthochinon-1,4 in Phthalsäureanhydrid verwendet E. Barendrecht[4] folgende

[1] Bickoff, E. M., A. L. Livingston and G. R. van Atta: J. Assoc. off. agric. Chemists **35**, 826 (1952); vgl. diese Z. **140**, 73 (1953).

[2] Thompson, C. R., and E. M. Bickoff: J. Assoc. off. agric. Chemists **34**, 219 (1951); vgl. diese Z. **134**, 239 (1951/52).

[3] Analyst (London) **79**, 644—648 (1954). Atomic Weapons Res. Establ., Aldermaston, Berks. (England).

[4] Chem. Weekbl. **1954**, 785—791 [Holländisch]. Zentrallab. d. Staatsmijnen in Limburg, Geleen (Niederlande).

Methode: Zur Bestimmung des Naphthochinongehalts wird die Probe in 100 ml Aceton gelöst. 5 ml dieser Lösung werden mit 40 ml Britton-Robinson-Pufferlösung von p_H 2 vermischt und mit Wasser zu 100 ml ergänzt. Im Konzentrationsbereich von $2 \cdot 10^{-5}$ bis $2 \cdot 10^{-3}$ m ist die Stufenhöhe bei $E^1/_2 = +0{,}12$ V (gemessen gegen die gesätt. Kalomelelektrode mit Agar-Nitratbrücke und bei $t = 2{,}0$ sec, $m^2/_3\, t^{1/_6} = 0{,}947$ mg $^2/_3$ sec$^{-1/_2}$ bei 25° C) der Konzentration linear proportional.— Die Bestimmung des Maleinsäuregehalts ist bei Anwesenheit von Naphthochinon gestört. Die Probe wird daher zunächst in möglichst wenig Aceton (20 ml je g Probe) aufgenommen und nach Zusatz von 50 ml 0,2 n Salzsäure so lange gekocht, bis sämtliches Aceton entfernt ist. Man filtriert von den ausgefallenen Anteilen Phthalsäureanhydrid und Naphthochinon ab, füllt auf 100 ml auf, extrahiert die Lösung zwecks Entfernung restlichen Chinons zweimal mit 25 ml Benzol und polarographiert dann die wäßrige Phase. Die Höhe der Stufe bei —0,68 V ist bei Gehalten unter $2 \cdot 10^{-3}$ m der Konzentration linear proportional. — Der Mechanismus der Maleinsäure- und Fumarsäurereduktion wird eingehend erörtert. K. Cruse.

Zur Bestimmung von Sulfonen, die als Nebenprodukte bei der Sulfurierung von Benzol und Toluol anfallen, haben E. S. Levin und A. P. Šestov[1] eine polarographische Methode ausgearbeitet, die sowohl für wasserunlösliche Sulfone (Diphenylsulfon), als auch für wasserlösliche Verbindungen vom Typ der Diphenylsulfon-3,3′-disulfosäure geeignet ist. An der Quecksilberkathode verläuft eine irreversible Reaktion wahrscheinlich unter Spaltung des Sulfonmoleküls, so daß sich aus Diphenylsulfon Benzol und Benzolsulfosäure bilden. Als Grundlösung dient für wasserunlösliche Sulfone eine 0,05 m Lösung von Tetraäthylammoniumjodid in 50%igem Äthylalkohol. Die wasserlöslichen Sulfonsulfosäuren können ebensogut in wäßriger Lösung untersucht werden. Eine für die polarographische Bestimmung brauchbare Welle erhält man nur im p_H-Bereich 8—11. Als Puffersystem dient eine Kombination von Borsäure und Tetraäthylammoniumhydroxyd. Die Halbwellenpotentiale liegen bei 1,8—2 Volt. Die Mono- und Disulfosäuren des Benzols und Toluols ergeben unter den gleichen Bedingungen keine Welle und stören die Bestimmung der Sulfone nicht. Zur Eichung der Stufenhöhe wurden die betreffenden reinen Sulfone verwendet. Eine Eichlösung mit bekanntem Gehalt an Diphenylsulfon-3,3′-disulfosäure wurde durch Verseifung des Säurechlorids mit Tetraäthylammoniumhydroxyd in wäßriger Lösung hergestellt. W. Antoni.

Azofarbstoffe identifiziert E. D. G. Frahm[2], indem er sie reduktiv spaltet und die dabei entstehenden Di- und Polyamine und Aminophenole als Benzoylderivate isoliert. Bilden sich aus komplizierteren Farbstoffen Gemische verschiedener Aminoverbindungen, so lassen sie sich allgemein in folgende Gruppen aufteilen: a) bei alkalischer Reaktion unlösliche, also bereits im Benzoylierungsansatz (Benzoylchlorid + Natronlauge) sich abscheidende Produkte, z. B. die Benzoylderivate von Di- und Polyaminen, O- und N-Dibenzoylderivate von Aminophenolen, b) in alkalischer Lösung zwar lösliche, aber beim Ansäuern mit Salzsäure ausfallende Derivate, z. B. Benzoyl-p-aminosalicylsäure, N-Monobenzoylaminophenole, c) in alkalischer und in saurer Lösung lösliche Benzoylderivate, nämlich solche, die eine oder mehrere Sulfonsäuregruppen enthalten. Die Verbindungen der letzten Gruppe bleiben unberücksichtigt, weil sie gewöhnlich nicht durch den Schmelzpunkt identifiziert werden können (Zersetzung). — *Ausführung.* Etwa 3 g Farbstoff erhitzt man mit 50—60 ml Wasser und Natriumdithionit ($Na_2S_2O_4$) in geringem Überschuß, säuert mit Salzsäure an, verjagt freies Schwefeldioxyd, filtriert und schüttelt mit Benzoylchlorid und Natronlauge. Scheidet sich hierbei eine unlösliche Verbindung aus, so

[1] Dokl. Akad. Nauk SSSR (Ber. Akad. Wiss.) N.S., **96**, 999—1002 (1954) [Russisch].

[2] Recueil. Trav. chim. Pays-Bas (Amsterdam) **73**, 748—758 (1954). Delft (Holland).

filtriert man sie ab, kristallisiert sie aus Eisessig um und bestimmt ihren Schmelzpunkt. Das alkalische Filtrat säuert man mit Salzsäure an, erwärmt, um die durch Verseifung von überschüssigem Benzoylchlorid entstandene Benzoesäure aufzulösen, und filtriert das ungelöst Bleibende ab, welches man ebenfalls umkristallisiert und durch den Schmelzpunkt (und Mischschmelzpunkt mit bekannten Verbindungen) identifiziert. Im Original gibt der Verfasser eine größere Zahl von Beispielen für die Anwendung seines Verfahrens. F. Neumann.

Eine Methode zur quantitativen Bestimmung von Küpenfarbstoffen auf Wolle wurde von N. G. Klemin, P. V. Moryganov und A. A. Solovev[1] ausgearbeitet. Sie beruht auf dem bei *Baumwoll*erzeugnissen vielbenutzten Verfahren der Auflösung in konz. Schwefelsäure und darauf folgender Colorimetrie. Da sich die Wolle in der Kälte in konz. Schwefelsäure nicht vollständig löst, haben die Verff. Bedingungen ausgearbeitet, unter denen vor der colorimetrischen Bestimmung eine vollständige „Auflösung" der Wollfaser in der konz. Schwefelsäure bei erhöhter Temperatur (höher als 80° C) erzielt wird. Die Temperaturabhängigkeit der Eigenfärbung von Wollösungen beim Auflösen in konz. Schwefelsäure wird an Hand einer Kurve graphisch dargestellt. Die Farbintensität steigt bis 130° C *langsam*, in den Intervall von 140—150° C aber steil an. Bei Temperaturen unterhalb 100° C geht die Auflösung nur ganz langsam vor sich. Darum wurde die Auflösung der Wolle für die Bestimmung der Küpenfarbstoffe streng 5 min lang bei 110° C durchgeführt. Weiterhin wurde festgestellt, daß 0,1 g von gefärbten Proben genau so schnell in Lösung geht, wie dieselbe Menge ungefärbter Wolle. Genau so gut löst sich die pulverisierte Farbe in einer schwefelsauren Wollösung. — *Ausführung.* Man versetzt etwa 0,1 g (genau gewogen) der gefärbten Wolle im Reagensglas mit 10 ml konz. Schwefelsäure (p.a.; D 1,84), erwärmt im Sandbad 5 min auf 110° C, läßt erkalten und überführt portionsweise unter sorgfältigem Umschütteln in einen 100 ml-Meßkolben mit ungefähr 70 ml 0,1%iger Gelatinelösung; dann wird bis zur Marke mit 0,1%iger Gelatinelösung aufgefüllt. Parallel dazu wird die Vergleichsprobe mit einer bestimmten Farbstoffkonzentration und einer bestimmten Menge ungefärbter Wolle unter denselben Bedingungen durchgeführt (die Einwaage an ungefärbter Wolle beträgt 97—98% derjenigen der gefärbten Wolle). Die Genauigkeit der Methode ist mit zahlreichen gravimetrischen Versuchen wie auch mit der Methode von Beresina[2] verglichen worden. Der Fehler ist nicht größer als 5%, was an Hand einer Tabelle für verschiedene Farbstoffe belegt wird. Martha Wildau.

Für die Bestimmung von 2-Nitro-1,4-diaminobenzol in Haarfarben gibt S. H. Newburger[3] ein spektrophotometrisches Verfahren an, bei welchem die Intensitäten der gelben und orangeroten Färbungen in saurer Lösung bei 408 mμ, in alkalischer Lösung bei 473 mμ gemessen werden. Das Beersche Gesetz ist in beiden Fällen im Bereich 10—40 mg/l erfüllt. Die saure Lösung besitzt auch im UV-Gebiet bei 230 mμ ein Absorptionsmaximum, bei dem das Beersche Gesetz im Bereich 2—10 mg/l erfüllt ist. Bei der Analyse der Haarfarben werden zunächst die Fettsäuren und das Resorcin durch Ausschütteln mit Äther aus der sauren Lösung entfernt; dann schüttelt man das 2-Nitro-1,4-diaminobenzol aus der stark alkalisch gemachten Lösung in Äther aus. Zersetzungsprodukte anderer Aminoverbindungen bleiben in der alkalischen Flüssigkeit zurück. Das Nitrodiamin wird schließlich mit verdünnter Säure rückextrahiert und die Lösung photometriert. — *Ausführung.* Man

[1] Ž. prikl. Chim. (J. angew. Chem.) **27**, 797—800 (1954) [Russisch]. Chem.-technol. Inst., Ivanovsk.

[2] Beresina, V. A.: Textil-Ind. [Russisch] **9**, 29 (1949).

[3] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 519—523 (1954). Food and Drug Admin., Dept. Health, Educ. and Welfare, Washington 25, D.C. (USA).

versetzt 2—10 mg der Haarfarbe mit 18 ml Wasser, neutralisiert mit Salzsäure, gibt 2 ml davon im Überschuß zu und extrahiert 5mal mit je 25 ml Äther. Die vereinigten ätherischen Extrakte werden 2mal mit je 5 ml 0,1 n Salzsäure gewaschen. Die Waschflüssigkeiten und die wäßrige Phase der ersten Extraktionen vereinigt man, kühlt im Eisbad und versetzt mit eisgekühlter 50%iger NaOH-Lösung, die 100 mg Natriumsulfit enthält. Man extrahiert dann bei Raumtemperatur 4mal mit je 35 ml Äther, filtriert die Extrakte durch einen dicken Wattepfropfen, wäscht mit 25 ml Äther nach und schüttelt sie 3mal mit je 15 ml mit Salzsäure angesäuertem Wasser aus. Die wäßrigen Extrakte werden vereinigt und im 50 ml-Meßkolben mit Wasser zur Marke aufgefüllt. Ein aliquoter Teil dieser Lösung wird mit soviel Alkohol, Salzsäure und Wasser versetzt, daß die Lösung 10% Alkohol und 20 bis 30 mg/l Farbstoff enthält und etwa 0,1 n salzsauer ist. Man photometriert in einer 1 cm-Küvette bei 408 mμ, zieht den Blindwert ab, der mit einer 10% Alkohol enthaltenden 0,1 n Salzsäure bestimmt wird, und vergleicht mit einer Standardlösung, die 30 mg/l 2-Nitro-1,4-diaminobenzol und 10% Alkohol enthält und die wieder 0,1 n salzsauer gemacht wurde. Die Photometrierungen werden zur Kontrolle mit einem weiteren aliquoten Lösungsanteil wiederholt, den man 10%ig an Alkohol und 0,1 n an NaOH gemacht hat. In diesem Falle mißt man bei 473 mμ, korrigiert mit entsprechend hergestellter Blindlösung und vergleicht mit alkalischer Standardfarbstofflösung. Man findet sowohl in saurer als auch in alkalischer Lösung 95—100% der angewendeten Farbstoffmenge. H. Freytag.

Zur Qualitätsprüfung von Sojakuchen und Extraktionsschroten empfiehlt E. Nowak[1] die Bestimmung des Säuregrades. Die Verdorbenheit des Materials äußert sich in einer Zunahme des Gehaltes an freien Fettsäuren. Bei Sojakuchen zeigen Gehalte von über 15% und bei Extraktionsschroten Gehalte von über 50% eine nicht mehr einwandfreie Beschaffenheit der Ware an. — *Bestimmung.* 5 g Substanz werden mit 50 ml Äther 3 Std geschüttelt und dann filtriert (Sch. & Sch., Nr. 589). Das Filtrat wird mit 20—30 ml Alkohol versetzt und gegen Phenolphthalein mit 0,1 n Natronlauge titriert. 1 ml 0,1 n NaOH-Lösung = 0,0282 g Ölsäure. W. Grütz.

Über die chromatographische Trennung der Diastereomeren des Lanthionins und dessen Bestimmung in mit Alkali behandelten Keratinen berichten S. Blackburn und G. R. Lee[2]. — Das das Aminosäurengemisch oder das Lanthionin enthaltende Hydrolysat wird auf eine Dowex 50-Säule gebracht (100 × 0,9 cm) entsprechend der Vorschrift von S. Moore und W. H. Stein[3] und das Chromatogramm mit Pufferlösung (p_H 3,42) entwickelt. Das Eluat wird in 1 ml-Portionen aufgefangen, wobei das Lanthionin in den zwischen der Serin- und Glutaminsäurefraktion liegenden Eluaten erscheint. Zu je 1 ml der Fraktionen wird 1 ml Eisessig und 1 ml Ninhydrinreagens zugesetzt (2,5 g Ninhydrin werden in einer Mischung von 40 ml 6 n Phosphorsäure und 60 ml Eisessig gelöst). Die verschlossenen Gläser werden 10 min im siedenden Wasserbad erhitzt, darauf wird mit 2 ml Eisessig verdünnt und bei 455 mμ gegen eine Blindlösung gemessen (1 ml Pufferlösung in gleicher Weise behandelt). Das Lambert-Beersche Gesetz gilt bis zu 45 μg/ml. — Bei der Chromatographie eines Gemisches von L- und Meso-Lanthionin werden zwei unvollständig getrennte, den beiden Isomeren entsprechende Maxima erhalten. Eine vollständige Trennung wird bei Verwendung einer Säule von 300 × 1 cm erreicht. Eine Trennung von l- und d-Lanthionin auf dieser Säule kann nicht erwartet werden. —

---

[1] Bodenkultur (Wien) 8, 54—56 (1954). Landw.-Chem. Bds.-Vers.-Anst. Wien.

[2] Chem. and Ind. **1954**, 1252. Wool Industries Res. Assoc. „Torridon" Headingley, Leeds (England).

[3] J. biol. Chemistry **192**, 663 (1951); vgl. diese Z. **136**, 371 (1952).

Prolin, Lysin stören nicht. Oxylysin, Isoleucin, Oxyprolin und Threonin sind nach ähnlichen Methoden getrennt worden. Die obige Methode ist auf die Analyse von mit Alkali behandeltem Wollkeratin angewandt worden. TH. BREYHAN.

3. Auf Pharmazie bezügliche Methoden.

Literatur. *Pharmacopoea Hungarica.* Editio V[1] in 3 Bänden. 1. Band, 526 Seiten mit 36 Abbildungen, 33 Tabellen, 4 Nomogrammen und 1 Logarithmentafel, 2. Band, 585 Seiten, 3. Band, 516 Seiten. Egészségügyi kiadó (Verlag), Budapest 1954.

Die 5. Ausgabe der in ungarischer Sprache abgefaßten Pharmacopoea Hungarica erschien unter der verantwortlichen Redaktion von E. SCHULEK. Sie umfaßt 3 Bände von vorzüglicher Ausstattung. Der 1. Band ist allen einschlägigen analytischen Arbeitsvorschriften und Grundlagen gewidmet und enthält umfangreiche Tabellen sowie Nomogramme zur Erleichterung des Arbeitens. Im 2. Band sind 334 chemische Einzelpräparate, 11 Fette, Wachse und verwandte Rohstoffe sowie 20 ätherische Öle mit ihren Eigenschaften und Reinheitsprüfvorschriften beschrieben. Im 3. Band wurden die pflanzlichen und tierischen Drogen (96 Präparate), galenische Präparate (288), Humanimpfstoffe (31), Tierimpfstoffe (27) und chirurgische Hilfsmittel zusammengefaßt. Die Gesamtdarstellung entspricht dem neuesten Stand. Angesichts dieses Werkes bedauert man, daß das DAB VII noch nicht erschienen ist. H. FREYTAG.

Allgemeines. *Zur Schnellbestimmung von Lösungskonzentrationen* empfiehlt G. GNEISSE[2] das JELLEYsche *Mikrorefraktometer* (Hersteller: E. Leitz, Wetzlar). Der Meßbereich des Geräts umfaßt den Bereich n_D^{20} 1,333 bis 1,920 bei einer Genauigkeit von 0,001. Zur Analyse ist nur ein Bruchteil eines Tropfens erforderlich.

Über die Anwendungsmöglichkeiten der Ultrarotspektroskopie in der pharmazeutischen Analyse berichten D. C. GARRATT und P. G. MARSHALL[3]. Nach kurzen Ausführungen zur Methodik werden die Identifizierung und Reinheitsprüfung von Verbindungen, die Beziehungen zwischen UR-Spektrum und Molekularstruktur und an Hand von Beispielen die quantitative Analyse von Einzelsubstanzen und Gemischen beschrieben.

Eine Übersicht über die Anwendung der Säure-Basetitrationen in nichtwäßriger Lösung in der pharmazeutischen Analyse geben P. EKEBLAD und K. ERNE[4] an Hand von 44 Literaturhinweisen. H. SPERLICH.

Arzneimittelprüfungen mittels Luminescenzanalyse empfiehlt F. KÖCHEL[5] ins Deutsche Arzneibuch 7 aufzunehmen; er gibt eine Reihe von bekannten Beobachtungen auf dem Gebiete der Luminescenzanalyse pharmazeutischer Präparate[6] wieder. J. EISENBRAND.

[1] Ungarischer Titel: Magyar Gyógyszerkönyv, V. Kiadás.

[2] Dtsch. Apotheker-Ztg. **1955**, 12.

[3] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 950—961 (1954). Boots Pure Drug Co., Ltd.

[4] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 433—439 (1954). Apotekens Kontrollabor., Stockholm (Schweden).

[5] Dtsch. Apotheker-Ztg. **1954**, 1095—1097. Staatl. Luitpoldkrankenhaus Würzburg.

[6] Vgl. DANCKWORTT-EISENBRAND, Luminescenzanalyse im filtrierten ultravioletten Licht, 5 Aufl., Leipzig 1949.

Über die Bestimmung einiger pharmazeutisch wichtiger Verbindungen mit Brom in Eisessig als Maßlösung berichtet J. Zýka[1]. *Allgemeine Arbeitsvorschrift.* Man löst 0,02—0,2 g des zu untersuchenden Stoffes in 10 ml Eisessig, verdünnt gegebenenfalls mit 10 ml Wasser und fügt dann eine gemessene überschüssige Menge 0,1 n Bromlösung (8 g Br in 1 Liter Eisessig) zu. Nach längerem oder kürzerem Stehen an einem kühlen Ort versetzt man die Lösung (die noch gelb gefärbt sein muß) mit 10 ml 10%iger KJ-Lösung und titriert das freigesetzte Jod mit 0,1 n $Na_2S_2O_3$-Lösung unter Stärkezusatz. — Während einige von den untersuchten Stoffen in der wasserfreien Lösung zu definierten Produkten bromiert werden, erfordern andere einen Zusatz von Wasser. Die zur Bromierung notwendige Zeit ist von Fall zu Fall verschieden. In Tab. 1 sind die untersuchten Substanzen zusammengestellt mit Angabe der Bedingungen, unter denen die Bromierung quantitativ ver-

Tabelle 1. *Bedingungen der quantitativen Bromierung.*

Substanz	Einwaage mg	Gelöst in Eisessig ml	Wasserzugabe ml	Zeit der Bromierung min.	Bromäquival.-verbrauch	1 ml 0,1 n Br_2 entspricht x mg der Substanz x =
Salicylsäure	10—100	10	10	30	3	2,3008
Natriumsalicylat	10—100	10	10	30	3	2,6670
Resorcin	10—100	10	10—30	15—30	3	1,8340
β-Naphthol	15—100	10	0—20	10—30	1	7,2080
Salol	20—100	10	10	10—30	2	5,3527
Thymol	10—100	10	0—20	10—30	2	3,7525
Anaesthesin	10—100	10	0—20	10—30	2	4,1275
Vanillin	20—100	10	20	10—30	2	3,8802
Novocainhydrochl.	10—100	10	0—30	10—30	2	6,8150
Guajacol	10—100	10	0—10	10—15	2	3,1015
Kal. sulfoguajacolic.	10—100	10	0—10	10—15	1	12,1100
Phenacetin	10—100	10	10	10—15	2	4,4770
Antipyrin	10—100	10	stört	10—15	1	9,4055
Chininhydrochl.	10—100	10	stört	10—30	1	19,8350
Strychninnitrat	10—100	10	10	30	1	19,8600
Codeinphosphat	10—100	10	über 5% stört	15—30	1	21,6660
Pilocarpinhydrochl.	10—40	10	10	10—30	2	6,1150
Morphinhydrochl.	10—80	10	über 5% stört	25—30	4	9,3918
Dionin	20—80	10	stört	20—30	2	19,2925
Heroin	10—100	10	stört	20—30	2	20,2925
Dilaudid	20—100	10	stört	80	4	8,0445
Paracodin bitart.	20—80	10	stört	20—30	2	22,5730
Paracodin hydrochl.	10—80	10	stört	20—30	2	16,8915
Dicodid bitart.	20—80	10	stört	30	2	22,4725
Dicodid hydrochl.	20—80	10	stört	30	2	16,7910
Eucodal hydrochl.	20—80	10	stört	10—20	2	20,2930
Papaverin hydrochl.	10—80	10	stört	30	2	18,7820
Dial	10—100	10	stört	30	2	5,2030
Somnifen	10—100	10	stört	30	1	10,5100
Ascorbinsäure	10—100	10	über 20% stört	10—30	2	8,8062

[1] Pharmazie **9**, 812—824 (1954). Univ. Prag.

läuft. Die Bestimmungen können auch in fertigen Arzneimitteln und in Gemischen durchgeführt werden. Salol wird nur unter Wasserzusatz bromiert, Thymol auch in Abwesenheit von Wasser. Man kann daher ohne Wasserzusatz Thymol allein, nach Wasserzusatz die Summe Salol + Thymol bestimmen. Ähnliches gelingt in einigen anderen Fällen. H. Kurtenacker.

Komplexometrische Titrationen. P. Zimmer und K. Herzog[1] prüfen die *Brauchbarkeit komplexometrischer Titrationen* für die Artikel des DAB 6. — *Zink- und Magnesiumverbindungen* können bei einer Mindesttemperatur von 40° C mit einer 0,1 m Lösung von Komplexon III bei p_H 10 titriert werden. Die Pufferlösung besteht aus 1 n Ammoniak und 1 n NH_4Cl-Lösung, die im Verhältnis 1:5 gemischt werden. Als Indicator werden 0,1 g eines festen Gemisches aus 200 Teilen NaCl und 1 Teil Eriochromschwarz T zugegeben. — Beispiel: *Pasta Zinci.* Man erhitzt 0,5 g der Salbe mit 20 ml Schwefelsäure (1:1), verdünnt, neutralisiert mit Natronlauge, gibt die Pufferlösung hinzu und titriert. — *Blei-, Quecksilber-, Aluminium- und Manganverbindungen* werden indirekt titriert. Man bringt die Lösung auf p_H 10, gibt einen Überschuß an 0,1 m Komplexonlösung dazu und titriert mit 0,1 m $ZnSO_4$-Lösung bis zum Umschlag von Eriochromschwarz von Blau nach Rot. Hg^I muß zu Hg^{II} oxydiert werden. — Beispiele: *Ungt. diachylon.* Man kocht 0,5 g der Bleisalbe mit 5—10 ml verdünnter Salpetersäure, neutralisiert mit Ammoniak, stellt mit der Pufferlösung p_H 10 ein, gibt Indicator und 10 ml 0,1 m Komplexonlösung hinzu und titriert mit 0,1 m $ZnSO_4$-Lösung zurück. — *Ungt. Hydrargyri flavum* und *Ungt. Hg. alb.* werden mit 5—10 ml verdünnter Salzsäure gekocht und dann ebenso titriert. — *Ungt. Hg. cinerum* muß 5 min mit konz. Salpetersäure erhitzt werden. — *Calcium- und Kupferverbindungen* werden gegen Murexid (200 Teile K_2SO_4, 1 Teil Murexid) bis zum Umschlag nach Violett titriert. — *Eisen* läßt sich mit einer 2%igen alkoholischen Salicylsäurelösung bestimmen. Mit Natriumacetat wird p_H 2—3 eingestellt und bei 40° C bis zum Verschwinden der Violettfärbung titriert. Fe^{II} muß zu Fe^{III} oxydiert werden. Beispiele: *Pilulae Ferri carbonici Blaudii.* Man löst die Pillen in warmer Salzsäure, bringt mit Natriumacetat auf p_H 3—4, oxydiert mit 3%igem Wasserstoffperoxyd, läßt 10 min kalt stehen und titriert. — Ebenso bestimmt man *Sirup Ferri jodati*, nur wird sofort nach der Oxydation titriert; bei *Tinct. Ferri pomati* wird in der Kälte mit H_2O_2 oxydiert. — Die Lösung von *Wismutverbindungen* wird mit Natriumacetat auf p_H 2,5—4 gebracht, dann werden 5 ml einer 5%igen wäßrigen Lösung von Thioharnstoff als Indicator zugegeben und bei 40° C bis zum Verschwinden der Gelbfärbung titriert. Beispiel: *Bismutum subgallicum.* Die Probe wird mit einigen ml Schwefelsäure bis zur völligen Lösung erhitzt, gepuffert und titriert. — 1 ml 0,1 m Komplexonlösung entspricht 6,538 mg Zn, 20,7 mg Pb, 20,061 mg Hg, 2,697 mg Al, 5,493 mg Mn, 4,0 mg Ca, 6,357 mg Cu, 5,585 mg Fe und 20,4 mg Bi. G. Denk.

Eine neue verteilungschromatographische Arbeitstechnik, die sich besonders für die *Untersuchung von Arzneimittelgemischen* eignet, wird von D. Banes[2] beschrieben. Sie besteht darin, daß die Probe mit einem geeigneten Trägermaterial (z. B. Celite) und einem als immobile Phase dienenden Lösungsmittel oder einer Säure gemischt und in ein Chromatographierohr gegeben wird. Die Einzelbestandteile der Probe werden dann mit verschiedenen Lösungsmitteln eluiert. Die Einzelheiten des Verfahrens, das am Beispiel der Analyse von Digitoxin und der Trennung von Strychnin und Chinin sowie von Aspirin, Phenacetin und Coffein erläutert wird, mögen dem Original entnommen werden. H. Sperlich.

[1] Pharmazie **9**, 628—631 (1954). Fa. Weiß & Co. K.G., Döbeln (Sachsen).

[2] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit. **43**, 580—584 (1954). Dptm. Health, Education, Welfare, Washington D.C. (USA).

Den Gang der Analyse von Salben auf Siliconbasis arbeiteten R. Springer und R. Herzinger[1] aus. Auf Anwesenheit von Silicium prüft man mittels der Bleitiegelprobe (SiF_4) oder indem man die Probe verbrennt, glüht und im Rückstand auf SiO_2 prüft. Im Falle der *Siloxane* kann sich ein Teil des Siliciums in Form niedermolekularer Siloxane verflüchtigen. Anorganische Bestandteile bleiben ungelöst, wenn man eine Einwaage von etwa 1 g Siliconsalbe im Rundkolben mit 50 ml Trichloräthylen auf dem Wasserbade unter Rückfluß bis zum gleichbleibenden Aussehen erwärmt. Der *Füllstoff der Siliconöle*, häufig feinst verteiltes SiO_2, behält beim Glühen konstantes Gewicht. Der Verteilungsgrad des SiO_2 in den Siliconpräparaten ist mitunter so beschaffen, daß im gewählten Lösungsmittel bei Siedetemperatur eine scheinbar klare Lösung entstehen kann. Beim Abkühlen scheidet sich das füllende SiO_2 vollkommen ab. Es wird abgesaugt und kann nach dem Glühen gewogen werden. Wasser kann mittels des zur volumetrischen Bestimmung ätherischer Öle üblichen Destillieraufsatzes ermittelt werden. Das Filtrat von der Füllmittelbestimmung bringt man in ein gewogenes Schliffkölbchen, destilliert das Trichloräthylen ab und trocknet den Rückstand zur Gewichtskonstanz bei 105° C. Zur Identifizierung als reines Siliconöl kann der Brechungsindex dienen. Liegt ein Gemisch vor, so wird es aufgeschlossen. Bei Anwesenheit von Glycerinfetten ist zur Vermeidung einer Nitroglycerinbildung zunächst zu verseifen und die Siloxanbestimmung im Unverseifbaren auszuführen. Der Filtratrückstand oder das mit Petroläther isolierte Unverseifbare werden mit 30 ml Schwefelsäure (D 1,8) versetzt und unter Schliffkühler im Paraffinbad auf 150° C 30 min lang erhitzt. Man läßt Salpetersäure (D 1,4) (im ganzen nicht mehr als 20 ml) durch die Kühleröffnung zutropfen. Es scheidet sich SiO_2 ab. Man gießt den Kolbeninhalt in 100 ml kaltes Wasser, kocht zur Zerstörung der Stickoxyde mit einer Messerspitze Harnstoff, verdünnt nach Auskühlung mit etwa 100 ml und filtriert durch Filtertiegel. Den getrockneten und geglühten Rückstand wägt man aus. 80 Teile SiO_2 entsprechen 100 Teilen Siloxan. Die Resultate sind sehr befriedigend. H. Freytag.

Über die chemische Prüfung elastischer Werkstoffe (Gummi- und Kunststoffsorten), die als Verschlußmaterial für parenterale Lösungen dienen, veröffentlichen K. Steiger und R. Dolder[2] eine ausführliche Untersuchung. Verff. schlagen eine Qualitätsnormierung für derartige Stoffe vor, bei der 5 g des abgewaschenen, zerkleinerten Werkstoffs mit 200 g dest. Wasser 30 min lang bei 120° C im Autoklaven erhitzt werden. Das dekantierte Wasser soll dann farblos und klar, geruch- und geschmacklos sein; es darf höchstens eine schwache, weiße Opalescenz aufweisen, schwach nach Schwefelverbindungen riechen und schwach herb schmecken. Der p_H-Wert darf höchstens um 2,0 Einheiten gegen den einer Blindprobe verschoben sein. 20,0 ml des Autoklavats dürfen höchstens 1,50 ml 0,01 n $KMnO_4$-Lösung verbrauchen. Schwermetalle dürfen mit Dithizon nicht nachweisbar sein. — Unter 26 geprüften Werkstoffen entsprachen nur 6 den obigen Forderungen. Diese waren jedoch aus technischen oder preislichen Gründen nicht als Verschlußmaterial geeignet. Verff. fordern daher, zunächst einen geeigneten Werkstoff zu schaffen und erst dann weitere Prüfkriterien auszuarbeiten. H. Sperlich.

Ein Verfahren zur Bestimmung von Propylenglykol (I) und Glycerin (II) in Lebens- und Arzneimitteln wird von A. P. Mathers und M. J. Pro[3] angegeben. Dabei wird I von II getrennt, indem man die Probe mit Natriumformiat und Kaliumhydroxyd versetzt und bei etwa 135° C im Wasserdampfstrom destilliert.

---

[1] Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. **287**, 204—209 (1954). Univ. München.

[2] Pharmac. Acta Helvetiae **29**, 311—337 (1954). Kantonsapotheke, Zürich.

[3] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 869—874 (1954).

Es geht nur I über, das im Destillat nach der Perjodatmethode jodometrisch bestimmt wird. Zur Bestimmung von II destilliert man beide Stoffe gemeinsam im Wasserdampfstrom (ohne Zusatz von Formiat-Lauge), behandelt das genau neutralisierte Destillat mit Perjodat und titriert mit Alkalilauge. Der Laugeverbrauch entspricht dem Glycerin, da nur dieses mit Jodat Säure bildet[1]:

$$CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_3 + KJO_4 = HCHO + CH_3CHO + KJO_3 + H_2O,$$
$$CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH + 2\,KJO_4 = 2\,HCHO + HCOOH + 2\,KJO_3 + H_2O.$$

Das Verfahren wurde an Arznei-Elixieren, Wein und Ei-Präparaten erprobt. Zugesetztes I wurde zu 98—101%, zugesetztes II zu 97—101% wiedergefunden. Sorbit und Dextrose bis zu 10 g/100 ml stören nicht. — *Ausführung.* Vorbereitung der Probe. Eine 0,05—1 g I und II enthaltende Probemenge wird in einer Glasstopfenflasche mit 20 ml wasserfreiem Äthanol, 1 g Cellulosepulver (Filter cel) und 50 ml wasserfreiem Äther kräftig geschüttelt. Man dekantiert durch ein Filter (Saugflasche), gibt zu dem Rückstand 10 ml Äthanol, erwärmt und schüttelt, gibt 25 ml Äther zu, schüttelt wieder und dekantiert durch das gleiche Filter. Nach 2maliger Wiederholung dieser Prozedur dampft man das Filtrat auf dem Wasserbad auf 50 ml ein, wobei man zur Vermeidung von Glykolverlusten einen kurzen Luftkühler aufsetzt. — 1. *Bestimmung von Propylenglykol.* Die äußere Kammer der Destillationsapparatur[2] wird mit Xylol (Kp 135—137° C), die innere mit 15 g Natriumformiat und 10 g Kaliumhydroxyd und dem Filtrat gefüllt. Dann heizt man den Destillationskolben unter langsamem Durchleiten von Wasserdampf stark an, um den restlichen Alkohol zu vertreiben und um das Flüssigkeitsvolumen in der inneren Kammer zu verringern. Man hält das Xylol im Sieden und destilliert mit einer Geschwindigkeit von 100 ml je 15 min, bis 400 ml Destillat übergegangen sind. Ein aliquoter Teil des Destillats, entsprechend etwa 50 mg I wird mit 25 ml 0,05 m Natriumperjodatlösung versetzt und 1 Std im Dunkeln stehen gelassen. Dann gibt man 1 g Natriumhydrogencarbonat und 0,5 g Kaliumjodid hinzu und titriert sofort mit 0,1 n Arsenitlösung. Auf die gleiche Weise wird der Faktor der Perjodatlösung ermittelt. 1 ml 0,1 n Arsenitlösung $\cong$ 3,805 mg Propylenglykol. — 2. *Bestimmung von Glycerin.* Die innere Kammer der Apparatur wird an Stelle von Natriumformiat-KOH mit 20 ml Mineralöl (U.S.P. leicht) gefüllt. Man destilliert 1400—1500 ml über. Für die Bestimmung wird ein aliquoter Teil des Destillats, entspr. 25 mg II und 25 mg andere Glykole gegen Bromkresolpurpur neutralisiert, mit 25 ml neutraler 0,05 m Natriumperjodatlösung versetzt und 1 Std im Dunkeln stehen gelassen. Dann titriert man mit 0,02 n Natronlauge gegen Bromkresolpurpur. 1 ml 0,02 n NaOH $\cong$ 1,84 mg II. — 3. *Bestimmung von I und II nebeneinander.* Man destilliert wie unter 2. angegeben und sammelt das Destillat in 2 Portionen zu 400 ml und 1000 ml. Die Oxydation mit Perjodat erfolgt wie bei 1. und 2. angegeben. In der ersten Fraktion des Destillats werden I und II bestimmt, so daß der Perjodatverbrauch von II von dem Gesamt-Perjodatverbrauch abgezogen werden kann. Aus der Differenz wird I berechnet. 1 ml 0,02 n NaOH $\cong$ 0,8 ml 0,1 n Arsenitlösung. Für die Bestimmung von II werden aliquote Teile beider Fraktionen im Verhältnis 4:10 vereinigt.

J. C. M. Griffin[3] gibt für die *Bestimmung von Propylenglykol (I) und Glycerin (II) nebeneinander in Kokosnuß, Wein und Weinessig* folgende *Arbeitsvorschrift.* Man versetzt 100 g Kokosnüsse mit 10 g Kalk (zur Verhinderung des Schäumens durch Bindung der Fettsäuren) und 250 ml Wasser und erwärmt 30 min auf dem Wasserbade. Nach dem Abkühlen füllt man auf 500 ml auf und filtriert. Von Wein und

[1] Vgl. u. a. L. Malaprade, Bull. Soc. chim. France **43**, 683 (1928); [5] **1**, 833 (1934); H. Isacoff, J. Assoc. off. agric. Chemists **30**, 484 (1947); **35**, 579 (1952).

[2] Siehe Abb. 1, diese Z. **147**, 430 (1955).

[3] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 874—880 (1954).

Weinessig werden 100 ml mit 1 g Kalk behandelt und filtriert. 25 ml Filtrat (mit höchstens 50 mg I und 35 mg II) werden in einem 500 ml fassenden Kolben mit 50—60 ml Decalin versetzt und destilliert. Nachdem die Hauptmenge Wasser übergegangen ist (Temperaturanstieg auf etwa 200° C), setzt man die Destillation noch 2 Std fort. Man trennt die wäßrige Phase vom Decalin, füllt sie auf 100 ml auf und filtriert zur Entfernung der letzten Reste Decalin durch ein feuchtes Filter. Zur Bestimmung der Summe von I und II versetzt man 40 ml des Filtrates mit 35 ml 0,02 m KJO_4-Lösung, verdünnt auf 100 ml und läßt 1 Std stehen. Dann fügt man 1 g $NaHCO_3$, 0,5 g KJ und 5 ml Stärkelösung zu und titriert mit 0,02 n $KAsO_2$-Lösung, deren Titer unter den gleichen Bedingungen gegen die 0,02 m KJO_4-Lösung festgestellt wird. Für die Glycerinbestimmung neutralisiert man weitere 40 ml des oben erhaltenen Filtrates mit 0,02 n Natronlauge gegen Bromkresolpurpur als Indicator, fügt 35 ml 0,02 m KJO_4-Lösung zu, verdünnt auf 100 ml, läßt 1 Std stehen, fügt 0,5 ml Propylenglykol zu, um den KJO_4-Überschuß zu zerstören und titriert nach weiteren 30 min und neuem Zusatz von Bromkresolpurpurindicator mit 0,02 n Natronlauge. Der NaOH-Verbrauch der angewendeten KJO_4-Lösung wird in einer Leerprobe bestimmt und vom Gesamtverbrauch abgezogen. In Zusatzversuchen wurden um etwa 5% zu hohe Glycerinwerte gefunden. Nach Abzug dieses Korrekturwertes sind die Analysenergebnisse für Propylenglykol im Mittel um 3,4% ,für Glycerin im Mittel um 0,7% zu niedrig. H. Sperlich.

2,3-Dimercaptopropanol (BAL) läßt sich in bis zu $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ m Lösung nach R. Zumanova und P. Zuman[1] polarographisch in Äthanol mit 1 ml 1 m Acetatpufferlösung (p_H 4,7) je 19 ml Äthanol nach Entfernen des Sauerstoffs an seiner anodischen Stufe bei —0,6 V quantitativ bestimmen, sofern mit Eichkurven unter den gleichen Bedingungen verglichen wird. Bei hohen Konzentrationen bleibt die Stufenhöhe infolge Adsorption begrenzt, und es tritt eine zweite Stufe auf, deren Höhe der Konzentration nicht mehr proportional ist. — Liegt die Probe als Injektionslösung in Öl vor (Dicaptol), so kann in Chloroform und Äthanol (1 + 9) aufgenommen und ein aliquoter Teil verwendet werden. Chloroform in geringer Menge sowie das in Dicaptol enthaltene Benzylbenzoat stören die Analyse nicht. Die Genauigkeit der Bestimmung von $\pm 3\%$ wird durch die *potentiometrische Analyse* an der Platinelektrode (Lösung in Chloroform-Äthanol 1:1 mit Zusatz von 1 ml Pyridin je 20 ml) mit 0,1 n Jodlösung übertroffen. Bei Vergleich mit Blindproben kann auf $\pm 0{,}5\%$ genau titriert werden. Die Potentiometrie ist außerdem schneller ausführbar. Dafür ist die Polarographie auch bei Anwesenheit anderer Thioverbindungen spezifisch. K. Cruse.

Die Gehaltsbestimmung von pharmazeutischen Barbitursäurepräparaten mittels Titration in nichtwäßrigen Lösungsmitteln ist nach J. C. Ryan, L. K. Yanowski und C. W. Pifer[2] ebenso genau wie die offizielle Methode der USP., jedoch einfacher und zeitsparender. Als Reagens empfehlen Verff. eine benzolhaltige 0,1 n Lithiummethylatlösung (0,6 g Lithium werden in 150 ml absolutem Methanol gelöst und mit 850 ml wasserfreiem Benzol versetzt. Trübungen werden durch Zusatz von möglichst wenig absolutem Methanol beseitigt). Der hohe Benzolgehalt bewirkt einen schärferen Indicatorumschlag. — *Arbeitsweise.* 0,3—0,4 Milliäquivalente eines auf übliche Weise mit Äther oder Chloroform isolierten Barbitursäurederivats werden in 10 ml Dimethylformamid gelöst. Man gibt 3—5 Tropfen 1%ige Thymolblaulösung in Dimethylformamid hinzu und titriert unter Stickstoffatmosphäre. H. Sperlich.

[1] Pharmazie **9**, 554—556 (1954). Polarogr. Inst. Akad. Wiss., Prag.

[2] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit., **43**, 656—659 (1954). Fordham Univ. New York (USA).

Ein kombiniertes verteilungschromatographisches und UV-spektrophotometrisches Verfahren zur quantitativen Trennung von Barbituratgemischen wird von F. J. SABATINO[1] angegeben. Der Verf. berücksichtigt Phenobarbital (I), Butabarbital (II), Amobarbital (III), Pentobarbital (IV) und Secobarbital (V). Für den qualitativen Nachweis chromatographiert man einen Tropfen einer Lösung der freien Barbitursäuren (je 20 mg/10 ml Äthanol) auf Whatman Nr. 1-Papier mit Dichloräthylen. Vor dem Einbringen in das Chromatographiergefäß besprüht man das Papier mit einer 0,5 m Sodalösung, bis es gleichmäßig feucht, jedoch nicht naß ist. Nach dem Entwickeln trocknet man bei 100° C, besprüht mit einer 0,05 n äthanolischen Silbernitratlösung und trocknet wieder bei 100° C bis zum Erscheinen dunkelbrauner Flecke auf braunem Grund. R_f-Werte: I 0,02, II 0,18, III 0,35, IV 0,47, V 0,56. — Die quantitative Trennung erfolgt nach D. BANES[2] an einer Kolonne (25 × 200 mm), die unten mit einem Gemisch von 1 g Celite und 1 ml Wasser, darüber mit einer Mischung von 5 g Celite und 5 ml Formamid-Wasser (2:1) beschickt ist. Die Probe (2—100 mg Barbiturate) wird auf dem Wasserbad mit 5 ml Formamid-Wasser (2:1) erhitzt. Nach dem Abkühlen mischt man die Lösung mit 5 g Celite, gibt diese Mischung quantitativ auf die Kolonne und eluiert mit 150 ml einer Mischung von gleichen Vol-Teilen Isooctan und Chloroform. Das Eluat enthält III, IV und V. Wenn II anwesend ist, muß mit insgesamt 250 ml Isooctan-Chloroform eluiert werden. I wird dann mit 150 ml Chloroform (3 mal mit Wasser gewaschen) eluiert. — Man füllt die Eluate auf 200 ml (oder mehr) auf und läßt aliquote Teile, entspr. 1—2 mg Barbiturat, im Luftstrom eindunsten. Der Rückstand wird in 5 ml Äthanol gelöst, mit Wasser zu 5 ml m K_2HPO_4-Lösung gespült und auf 100 ml aufgefüllt. Dann mißt man die Extinktion bei 240 mμ und entnimmt den Barbituratgehalt einer Eichkurve[3]. H. SPERLICH.

Die Ultraviolettabsorptionsspektren der Hydrolyseprodukte von Diäthylbarbitursäure untersuchen G. R. JACKSON jr., J. R. WESCHLER und R. L. DANNLEY[4] in Hinblick auf die *Bestimmung von Barbital* nach L. R. GOLDBAUM[5]. Sie finden, daß α-Äthyl-Butyrylharnstoff 3% der ihm entsprechenden Barbitalmenge vortäuschen würde, Diäthylmalonursäure etwa 6%. Die Bestimmungsmethode für Barbital[5] kann zur Verfolgung der Hydrolyse verwendet werden, wenn eine Genauigkeit von 5% genügt. H. KURTENACKER.

Über das polarographische Verhalten von Derivaten der Thiobarbitursäure stellte P. ZUMAN[6] ausgedehnte Untersuchungen an. Die Thiobarbiturate zeigen eine anodische Welle, die in gepufferten Lösungen und auch in m NaOH-Lösung durch verschiedene Adsorptionserscheinungen kompliziert wird. Der Einfluß der Substituenten auf die Konzentrationsabhängigkeit der Stufenhöhe und auf das Verhalten in Natronlauge wird untersucht. In 0,1 n Natronlauge ist die Stufenhöhe mindestens bis zur Thiobarbituratkonzentration $7 \cdot 10^{-4}$ m der Konzentration proportional. In dieser Lösung können Thiobarbiturate polarographisch bestimmt werden. Man löst die Probe in Wasser oder verdünnter Natronlauge und gibt soviel 0,1 n Natronlauge zu, daß die Thiobarbituratkonzentration unter den Wert $7 \cdot 10^{-4}$ m herabgedrückt wird. Bestimmungen in Pentothal und Nesdonal ergaben mit den Inhaltsangaben übereinstimmende Werte. — In einer anschließenden Arbeit unter-

[1] J. Assoc. off. agric. Chemists **37**, 1001—1004 (1954). Food a. Drug Admin. Dept. of Health, Educ. and Welfare, Washington, D. C.

[2] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit. (im Druck).

[3] Vgl. auch G. E. KEPPEL, J. Assoc. off. agric. Chemists **36**, 725 (1953).

[4] Analyt. Chemistry **26**, 1661—1662 (1954). Western Res. Univ. Cleveland, Ohio.

[5] Analyt. Chemistry **24**, 1604 (1952); vgl. diese Z. **140**, 456 (1953).

[6] Chem. Listy **48**, 1006—1019 (1954) [Tschechisch]. Čs. Akad. Wissensch., Prag.

sucht der Verf.[1] den Einfluß der Thiobarbiturate auf die Sauerstoffmaxima in verschiedenen Mitteln und auf die Maxima der Ascorbinsäure. Es bestehen Beziehungen zwischen Fähigkeit zur Unterdrückung der Maxima und der Adsorbierbarkeit der Salze an Quecksilber. Außerdem ist eine lineare Beziehung vorhanden zwischen dem Betrag der Unterdrückung der Maxima und dem Molekulargewicht der Thiobarbituratderivate. H. Kurtenacker.

Die potentiometrische Bestimmung von Menadion (2- Methyl-1,4-naphthochinon) und Hydrochinon mit Cer(IV)-sulfatlösung gibt nach T. Saeki und S. Nakano[2] sehr genaue Resultate. 0,1—0,01 n Lösungen von Hydrochinon werden mit 0,05 n Cerlösung und die von Menadion mit 0,1—0,01 n Cerlösung titriert. Die erzielbare Genauigkeit ist größer als bei der Titanometrie. — Das Äquivalenzpunktspotential von 500—600 mV ist p_H-abhängig. K. Cruse.

Zum Nachweis von p-Aminobenzoesäure (PAB) als Spaltprodukt des Novocains (bzw. Jenacains) hat G. Wagner[3] die *Papierelektrophorese* herangezogen. Die Trennung gelingt bereits gut, wenn papierchromatographisch mit n-Butanol und 10%iger Ammoniaklösung im Verhältnis 2:1 entwickelt wird, da Novocain dann als freie Base mit dem Lösungsmittel wandert. Wird elektrophoretisch gearbeitet, dann machen sich die unterschiedlichen Basizitäten bzw. Aciditäten des Novocains, der PAB, auch des m-Aminophenols (MAP) und der p-Aminosalicylsäure (PAS) besonders vorteilhaft bemerkbar, da sie die Trennung unterstützen, wenn in Pufferlösung von passendem p_H-Wert elektrolysiert wird. Aus systematisch variierten Versuchsbedingungen an 50×5 cm großen Streifen (Sch. & Sch. 2043b-Papier) geht hervor, daß PAB am besten bei p_H 6—7 von Novocain getrennt wird (0,067 m Na_2HPO_4-KH_2PO_4-Pufferlösung). PAS und MAP lassen sich am besten bei p_H 4—5 trennen, doch wird zur Vermeidung einer Decarboxylierung der PAS besser bei p_H 7 elektrolysiert. Je nach Menge der zu analysierenden Probe wird punkt- oder strichförmig aufgetragen. Durch Diazotieren und Kuppeln mit alkalischer α-Naphthollösung sind nach diesem Verfahren auf dem Pherogramm noch bequem 5 μg der einzelnen Substanzen erfaßbar, d. h. bei Auftragen von maximal 5 mg PAS-Natrium oder Novocain-HCl-Lösung (50%ig) noch 0,1% Spaltprodukt. K. Cruse.

Ein einfaches photometrisches Verfahren zur Bestimmung von p-Aminobenzoesäure (PAB) neben Novocain in Arzneifertigwaren wird von J. Richter[4] angegeben. Novocain wird mit Chloroform ausgeschüttelt und PAB in der wäßrigen Phase als Azofarbstoff bestimmt. — *Arbeitsweise.* 2 ml der Untersuchungslösung werden mit 5 ml n Natronlauge versetzt und je 30 sec mit 20 und 10 ml Chloroform ausgeschüttelt. Dann versetzt man 5 ml der wäßrigen Phase, die zuvor 1 min lang zentrifugiert worden ist, mit 5 ml n Salzsäure und 5 ml frisch bereiteter 0,5%iger Natriumnitritlösung, fügt nach 2 min 10 ml einer 0,1%igen Thymollösung in 1,5%iger Natronlauge hinzu und füllt mit Wasser auf 100 ml auf. Nach etwa 2 min mißt man die Extinktion der gelborange gefärbten Lösung bei 0,5 oder 1 cm Schichtdicke mit dem Filter S 47 gegen Wasser. Von den gefundenen Werten sind je nach Novocainkonzentration folgende Korrekturwerte abzuziehen: 1. bei 1—5% Novocain und 0,5 cm Schichtdicke: 0,450; 2. bei 0,5% Novocain und 1 cm Schichtdicke: 0,270; 3. bei 0,01% Novocain und 1 cm Schichtdicke: 0,070. Der Gehalt an PAB beträgt dann c mg-% = $E_{1\,cm,\,korrigiert} \times 34{,}5$. — Störungen durch Suprarenin wurden nicht beobachtet. H. Sperlich.

---

[1] Zuman, P.: Chem. Listy 48, 1020—1024 (1954) [Tschechisch].

[2] J. pharmac. Soc. Japan 74, 4—8 (1954) [Japanisch] (Nach engl. Zus.fass. ref.). Meiji College Pharmacy, Tokyo (Japan).

[3] Pharmazie 9, 556—558 (1954). Univ. Greifswald.

[4] Arzneimittel-Forsch. 4, 686—687 (1954). Inst. Arzneimittelprüf. (DDR), Berlin.

Der Nachweis kleiner Mengen p-Nitrobenzoesäure-β-diäthylaminoäthylester neben seinem Reduktionsprodukt Novocain ist zur Kontrolle des Herstellungsverfahrens von Novocain wichtig. G. Tokár, I. Simonyi und Gy. Gál[1] stellten fest, daß Pikrinsäure und auch Kaliumjodomercurat mit der Nitro- und auch mit der Amidoverbindung (Novocain) gelbe Niederschläge geben, doch ist der Niederschlag der Amidoverbindung in Säure löslich. Kaliumjodomercurat (1 g HgJ_2 und 5 g KJ in 100 ml Wasser) ist das empfindlichere Reagens. Zu 1 ml Reaktionsgemisch gibt man 9 ml Wasser, 1,5 ml 10%ige Salzsäure und 2 ml Kaliumjodomercuratlösung. In dieser Weise kann man in 10 ml 0,3 mg p-Nitrobenzoesäure-β-diäthylaminoäthylester neben 0,1 g Novocain nachweisen. In diesem Fall erscheint eine schwache Opalescenz, sonst tritt eine gelbe Trübung oder ein Niederschlag auf. J. Plank.

Eine einfache UV-spektrophotometrische Methode zur Bestimmung von Anaesthesin (Benzocain BPC, p-Aminobenzoesäureäthylester) in Salben wird von F. Michal und R. H. Thorp[2] angegeben. — *Arbeitsweise.* Eine etwa 50 mg Anaesthesin enthaltende, genau gewogene Menge Salbe wird unter Erwärmen in 50 ml Petroläther (Kp 50—60° C) gelöst. Man schüttelt die Lösung zuerst mit 10 ml, dann mit weiteren 20 ml-Portionen verdünnter Salzsäure aus und füllt die vereinigten Auszüge mit verd. Salzsäure auf 100 ml auf. Ein aliquoter Teil davon wird mit dest. Wasser 1:10 verdünnt und bei 271 mμ im UV-Spektrophotometer gemessen. Zur Aufstellung der Eichkurve werden Anaesthesinlösungen in 1%iger Salzsäure verwendet; als Leerwert dient 1%ige Salzsäure. H. Sperlich.

Das Natriumsalz der p-Aminosalicylsäure (Na-PAS) läßt sich nach J. R. Stockton und R. Zuckerman[3] vorzüglich potentiometrisch bestimmen, wenn es in Propylenglykol und Isopropylalkohol mit Überchlorsäure titriert wird. Der Fehler der Methode liegt bei —0,1 bis —0,3%. Das Verfahren ist zur Untersuchung von Tabletten, Injektionslösungen oder Mischungen mit Streptomycin und Dihydrostreptomycin geeignet. Infolge Zersetzung treten an gealterten Lösungen von Na-PAS so charakteristische Änderungen der p_H-Abhängigkeit von der Überchlorsäurezugabe auf, daß das Verfahren zur Bestimmung des Zersetzungsgrades solcher Lösungen angewendet werden kann. — *Ausführung.* Eine Probe der wäßrigen Lösung (5 ml), die 2 mVal Natriumsalz enthalten soll, wird mit 10 ml eines 1:1-Gemischs aus Propylenglykol und Isopropylalkohol versetzt und dann unter kräftigem Rühren an geschützter Glaselektrodenkette mit 0,4—0,1 m Überchlorsäure im gleichen Gemisch titriert. K. Cruse.

Über die Analytik der Thiofalicaine[4] (Alkylthiophenylketobasen, die als Arzneimittel Verwendung finden), insbesondere des n-Propylthiofalicains (I) und des Isoamylthiofalicains (II), machen H. Bräuniger und K. Spangenberg[5] u. a. folgende Angaben. Die Substanzen sind gut löslich in Wasser, Alkohol und Chloroform, unlöslich in Äther und Benzol; die Schmelzpunkte der Hydrochloride sind I: 154—155° C; II: 162° C. Zur quantitativen Bestimmung eignen sich die Reineckate, die entweder gewogen oder nach Lösen in Aceton colorimetriert werden

[1] Magyar Kémiai Folyóirat **60**, 321—323 (1954) [Ungarisch]. Vereinigte Arznei- und Nährmittelfabrik, Budapest.

[2] J. Pharmacy Pharmacol. **7**, 39—41 (1955).

[3] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit., **43**, 273—275 (1954). Hyland Lab., Los Angeles, Calif. (USA).

[4] Profft, E.: Chem. Techn. **5**, 239 (1953); vgl. auch H. Bräuniger und H. W. Raudonat, Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. **287**, 109 (1954); vgl. diese Z. **143**, 155 (1954); **144**, 441 (1955).

[5] Pharmazie **9**, 623—628 (1954). Univ. Rostock.

können. Verff. berichten außerdem über die Darstellung und die Daten der Oxime, 2,4-Dinitrophenylhydrazone, Diammintetranitrosokobaltkomplexe und Tetraphenylborverbindungen von I und II sowie über ihre argentometrische, colorimetrische und polarographische Bestimmung. H. Sperlich.

Sulfonamide. C. G. Butler und P. H. B. Ingle[1] benutzen zum Nachweis und zur Bestimmung von Sulfonamiden die *Umsetzung primärer aromatischer Amine mit aromatischen Aldehyden zu* Schiffschen *Basen*. Verff. stellten fest, daß Salicylaldehyd mit den meisten der pharmazeutisch gebrauchten Sulfonamide charakteristische Kondensationsprodukte mit scharfem Schmelzpunkt gibt, die sich auch zur colorimetrischen Bestimmung der Sulfonamide eignen. (Für den qualitativen Nachweis eignen sich auch die Verbindungen mit Benzaldehyd.) — *Arbeitsweise.* Etwa 0,2 g Sulfonamid werden mit einer 5%igen Lösung von Salicylaldehyd in 95%igem Äthanol zum Sieden erhitzt. Nach dem Abkühlen scheiden sich mehr oder weniger bald (1 min bis mehrere Std) Kristalle aus, die abgesaugt und portionsweise mit kaltem Äthanol gewaschen werden, bis der Geruch nach Salicylaldehyd verschwindet. Man trocknet bei 100° C und bestimmt den Schmelzpunkt. — Zur quantitativen Bestimmung erhitzt man 10 ml einer äthanolischen Sulfonamidlösung (0,04—0,4%ig) mit 10 ml einer 10%igen äthanolischen Salicylaldehydlösung 15 min im siedenden Wasserbad und füllt nach dem Abkühlen mit 95%igem Äthanol auf 25 ml auf. Dann mißt man die Extinktion gegen einen Leerwert aus gleichen Teilen Äthanol und Salicylaldehydlösung mit dem Filter Ilford 601 (Hilger Uvispek, 1 cm-Küvette). H. Sperlich.

G. Wagner[2] hat gezeigt, daß sich die an sich geringen Unterschiede der Acidität verschiedener Sulfonamide bei der *Papierelektrophorese* analytisch auswerten lassen, wenn mit unterschiedlichem pH-Wert gearbeitet wird. Dann lassen sich Wande-

Tabelle 1. *Wanderungsweiten (in cm) in 0,1 m Salzsäure-Natriumcitratpufferlösung (pH 1,1—4,0), 0,066 m Phosphatpufferlsg. (pH 5,0—8,0) und 0,1 m Glykokoll-Natronlaugepufferlsg. (pH 9,0—11,0)* nach Wagner. (+ wandert als Kation, — wandert als Anion.)

Substanz	pH 3,0	pH 4,0	pH 5,0	pH 6,0	pH 7,0	pH 8,0	pH 9,0	pH 10,0	pH 11,0
Sulfanilcyanamid	— 10,1	— 11,4	— 17,6	— 20,1	— 15,9	— 14,6	— 14,1	— 14,9	— 15,9
Badional	— 1,8	— 2,7	— 10,6	— 12,2	— 10,5				
			— 8,7			— 9,1	— 8,4	— 9,1	— 9,8
Albucid	+ 1,2	+ 1,2	— 5,7	— 9,2	— 10,5				
Euvernil	+ 1,2	+ 1,2	— 5,1	— 8,6	— 10,4				
Loranil	+ 1,3	+ 1,3	— 2,1	— 4,2	— 6,2	— 5,9	— 5,5	— 5,8	— 6,1
Neo-Uliron				+ 1,5	+ 0,3	— 2,3	— 3,9		
Resulfon			+ 1,7	+ 1,7	+ 1,6	+ 1,7	+ 1,6	+ 1,7	+ 1,7
Prontalbin			+ 2,2	+ 2,2	+ 2,2	+ 2,1	+ 1,9	+ 1,4	+ 0,9
Eleudron				+ 2,0	— 0,7	— 5,3	— 6,1		
Ultraseptyl				+ 2,2	+ 1,0	— 2,0	— 4,7		
4 Methylpyrimal				+ 0,7	— 1,5	— 4,5	— 4,8		
Diazil				+ 2,0	+ 0,8	— 3,1	— 3,8		
Aristamid			+ 1,9	+ 2,0	+ 0,6	— 3,0	— 3,9		
Globucid		+ 1,2	— 3,5	— 6,6	— 6,8	— 6,3	— 5,9		
Eubasin			+ 2,0	+ 2,0	+ 1,8	+ 0,3	— 1,9		

[1] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 806—815 (1954). Bradford Technical Coll. (Engl.).
[2] Pharmazie **9**, 385—387 (1954). Univ. Greifswald.

rungsrichtung und Wanderungsweite variieren. Tab. 1 enthält die Meßergebnisse, die auf 50×3 cm großem Papier Sch. & Sch. Nr. 2043b gewonnen wurden, wobei das Papier frei zwischen Katheterschalen aufgespannt war und seine Enden zusammen mit den Elektroden in je 100 ml Pufferlösung tauchten (Elektrolyse während 16 Std bei 220 V). Die Pherogramme wurden zur Färbung mit salzsaurer Nitratlösung und anschließend mit α- oder β-Naphthol besprüht. Die Substanzen sind dann als rote bzw. orangerote Flecken sichtbar. K. Cruse.

Die verteilungschromatographische Trennung von Sulfonamiden zeigt Schwierigkeiten. Sowohl die Dissoziation dieser Stoffe in saurem oder alkalischem Medium, als auch die Konzentration von Ammoniak- oder Essigsäuredämpfen in der Chromatographierkammer beeinflussen den R_f-Wert, so daß die von verschiedenen Autoren gefundenen Werte auch bei sonst gleicher Technik stark schwanken. — D. Rybář, B. Toušek und I. M. Hais[1] schlagen deshalb die *chromatographische Trennung auf pufferimprägniertem Papier vor.* Auf Whatman-Papier Nr. 1 verwendet man Puffer nach McIlvaine oder Sörensen aus Natriumphosphat und Citronensäure vom p_H-Wert 8,0—9,0. Man arbeitet mit der absteigenden Methode bei 20—22° C und trocknet nach Beendigung bei 60° C. Als Entwickler verwendet man wassergesättigtes n-Butanol in einer an Butanol und Wasser gesättigten Atmosphäre. Als Sprühreagens dient eine 1%ige Lösung von p-Dimethylaminobenzaldehyd in 1 n Salzsäure. — Bei einer Laufzeit von 10 Std gelingen folgende Trennungen scharf: Bei p_H 8 mit McIlvaine-Puffer oder bei p_H 8—9 mit Sörensen-Puffer werden *Sulfacetamid, Sulfathiazol* und *Sulfamethazin* und bei p_H 8 mit McIlvaine-Puffer *Sulfacetamid, Sulfaguanidin, Sulfanilamid, Sulfathiazol* und *Sulfamethazin* in der Reihenfolge der Aufzählung gefunden. Den genauen Einfluß des p_H-Wertes auf die R_f-Werte zeigt ein Schaubild im Original. H. Kurtenacker.

G. Wagner[2] stellt ebenfalls ausführliche Versuche über *die Papierchromatographie der Sulfonamide auf gepuffertem Papier* an. Als Pufferlösungen werden für den p_H-Bereich 2,0—4,0 0,1 m Natriumcitrat-Salzsäurelösung, für p_H 5,0—8,0 0,1 m KH_2PO_4-Na_2HPO_4-Lösung und für p_H 9,0—12,0 0,1 m NaOH-Glykokoll-Lösung verwendet. Verf. ermittelte die R_f-Werte und Verteilungskurven von 17 Sulfonamiden innerhalb des p_H-Bereichs 2,0—12,0. H. Sperlich.

Zur Mikroanalyse von Sulfanilamiden ($4 \cdot 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-7}$ Mol) setzen M. Yamagishi und M. Yokoo[3] das Diazoniumsalz dieser Verbindungen mit Natriumazid in saurer Lösung um und messen den dabei entwickelten Stickstoff im Azotometer: $R\text{-}N_2\text{-}Cl + NaN_3 = RN_3 + NaCl + N_2$. G. Denk.

Eine Modifikation der gravimetrischen Insulinbestimmung nach D. F. Waugh[4] beschreiben K. Kärnbach und L. Bilk[5]. Zur Herstellung von Impffibrillen werden 2%ige Lösungen von gutkristallisiertem Schweine- oder Rinderinsulin mit einem Reinheitsgrad von 23—25 IE/mg in 0,05 n Salzsäure hergestellt und in Mengen von je 2 ml in temperaturbeständige Ampullen eingeschmolzen. Die Ampullen werden abwechselnd 2—3 min im siedenden Wasserbad auf 100° C erhitzt und dann sofort in einem Kohlensäureschnee-Acetongemisch gefroren. Diese Behandlung wird so oft wiederholt (im Durchschnitt 8 mal), bis der Inhalt der Ampullen zu einem Gel

[1] Chem. Listy **48**, 1532—1536 (1954) (Tschechisch); „Chemopharma", Aussig (Elbe) und Forschungsinst. f. Pharmazie und Biochemie, Prag.

[2] Pharmazie **9**, 631—634 (1954). Univ. Greifswald.

[3] J. pharmac. Soc. Japan **74**, 961—962 (1954) [Japanisch]. (Nach engl. Zus. fass. refer.). Takeda Pharmaceutical Industries, Ltd.

[4] D. F. Waugh u. Mitarb.: J. Amer. chem. Soc. **68**, 247 (1946); **70**, 1850 (1948); **75**, 2592 (1953); J. biol. Chemistry **185**, 85 (1950).

[5] Pharmazie **9**, 340—343 (1954). V.E.B. Schering, Adlershof b. Berlin.

erstarrt und unter dem Mikroskop die Bildung zahlreicher Fasern und Sphärite erkennen läßt. Nun wird der Ampulleninhalt mehrmals durch eine Injektionskanüle 14 gedrückt, wodurch Homogenisierung erfolgt, nochmals eingeschmolzen, gefroren und aufgetaut, mit 0,05 n Salzsäure auf das Zehnfache verdünnt und möglichst sofort zur Durchführung der Analyse verwendet. Diese wird mit Materialeinwaagen ausgeführt, deren Reininsulingehalt etwa 20 –30 mg beträgt. Die abgewogenen Proben werden in 100—1000 ml 0,02 n Salzsäure gelöst und die Lösung durch Zusatz von Kieselgur kristallklar filtriert. Das Filtrat wird mit 20%iger Schwefelsäure auf p_H 2,0 –1,5 angesäuert und mit je 1 ml der Impflösung (entsprechend 2 mg Insulin) auf 100 ml Lösung versetzt. Nach weiterem Zusatz von 1—3% Natriumsulfat wird der Ansatz 40 Std bei 48° C in den Brutschrank gestellt oder 8 Std lang bei 48° C mit einem geraden Glasstab ohne Einrühren von Luft gerührt. Der hierbei gebildete Niederschlag wird durch G4-Glasfritten (Schott, Jena) gesaugt, je einmal mit Wasser, mit 1% NH_4Cl in 0,01 n Salzsäure und mit 0,01 n Salzsäure, dann zweimal mit Aceton und einmal mit Äther gewaschen. Nach dem Trocknen im Vakuum über Schwefelsäure ergibt die Auswaage abzüglich der zugesetzten Impffibrillen die gesuchte Insulinmenge. Bei Aufarbeitung unreiner Extrakte ist Zusatz von Alkohol bis zu einer Endkonzentration von 65% zu den Waschflüssigkeiten zu empfehlen. Die nach dem beschriebenen Verfahren ermittelten Insulinwerte stimmen gut mit den durch biologische Auswertung gefundenen Zahlen überein.

K. Söllner.

Zum Nachweis der sog. Appetitzügler Preludin (2-Phenyl-3-methyl-tetrahydro-1,4-oxazin) und Ritalin (α-Phenyl-(2-piperidyl-[2])-essigsäuremethylester) machen H. Kaiser und Th. Haag[1] u. a. folgende Angaben. Schmelzpunkte (Kofler-Block): Preludin 178° C (Zers.), Ritalin 207—208° C (Zers.). Preludin gibt mit Kalium-Eisenjodidreagens[2] charakteristische dunkelbraune Rhomben und längliche, lanzenspitzenartig beginnende und dann gezackte Kristalle. Ritalin reagiert nicht. Zum Nachweis in Harn eignet sich die aufsteigende Papierchromatographie nach H. Jatzkewitz[3] mit dem Lösungsmittel n-Butanol- 85%ige Ameisensäure-Wasser (12:1:7) und verd. Dragendorff-Reagens als Sprühflüssigkeit; R_f-Werte: Preludin 0,65, Ritalin 0,71. Dieses Verfahren ermöglicht jedoch keine Differenzierung von anderen basischen Arzneimitteln mit ähnlichen R_f-Werten wie Pervitin, Dolantin und Dromoran. Dagegen gelingt eine Abtrennung von diesen Substanzen papierelektrophoretisch mit Veronal-Natriumacetatpufferlösung von p_H 8,6 bei 8 bis 12 Std Wanderungszeit. Vor dem Besprühen mit Dragendorff-Reagens oder dem Bedampfen mit Jod werden die Pherogramme zweckmäßig mit 3%igem Salzsäure-Alkohol besprüht und getrocknet.

H. Sperlich.

Zum Nachweis der Stimulantien 1-Phenyl-2-methylaminopropan (I), 1-Phenyl-2-aminopropan (II) und Ephedrin (III) empfehlen K. Nagasawa und S. Ohkuma[4] folgende Reaktionen: 1. Rotfärbung bei Einwirkung von Natriumhypobromit und Pyridin auf I, II und III. 2. Orange- bis Rotfärbung bei aufeinanderfolgender Einwirkung von Kaliumcyanoferrat(III), Nitroprussidnatrium und Natriumcarbonat, dann von Salzsäure und Phenylhydrazin auf I. 3. II gibt mit je 1 Tropfen 5%iger Lösung von Nitroprussidnatrium und Aceton und 20—30 mg Natriumhydrogencarbonat nach 30 min langem Erwärmen auf 60° C eine rötlich-

[1] Dtsch. Apotheker-Ztg. **1954**, 1256—1258. Katharinenhosp.-Apoth., Stuttgart.

[2] Lüdy-Tenger, F.: Pharmac. Acta Helvetiae **1944**, 385; Lang, W., u. H. Stephan: Südd. Apotheker-Ztg. **90**, 741 (1950).

[3] Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. **292**, 94 (1953); vgl. diese Z. **146**, 464 (1955).

[4] J. pharmac. Soc. Japan **74**, 773—778 (1954) [Japanisch] (Nach engl. Zus.fass. ref.). National Hygienic Lab., Tokyo (Japan).

violette Farbe (allgemeine Reaktion auf primäre aliphatische Amine und Aminosäuren). 4. III gibt beim Erhitzen mit 2 Tropfen einer 1%igen alkoholischen Ninhydrinlösung und 1 Tropfen Pyridin eine Violettfärbung. H. SPERLICH.

Titrationen von Antipyrin und seinen Derivaten in Eisessiglösung können nach T. KASHIMA[1] mit 0,1 m Perchlorsäurelösung in Eisessig sehr gut potentiometrisch mit Glas- und Kalomelelektrode ausgeführt werden. Die Werte sind (ausgenommen bei Sulpyrin) auf 0,05 bis 0,2% genau. Auch visuelle Titrationen mit Kristallviolett oder Methylviolett als Indicatoren sind (zum Teil nur unter Verwendung von Vergleichslösungen) ausführbar. Antipyrin und Antipyrinsalicylat verbrauchen je Mol 1 Äquiv. $HClO_4$. Aminopyrin kann nur zum ersten Äquivalenzpunkt (1 Mol ~ 1 Äquiv. $HClO_4$) scharf titriert werden, nicht zum zweiten Neutralisationspunkt; 1 Mol Sulpirin verbraucht 2 Mole $HClO_4$. Bei Migränin entspricht der Verbrauch der Summe des Gehaltes an Antipyrin und Coffein, bei Pyrabitral der Summe an Aminopyrin und Barbital. H. KURTENACKER.

Über die volumetrische Gehaltsbestimmung von Isonicotinsäurehydrazid (I) berichten E. KÜHNI, M. JACOB und H. GROSSGLAUSER[2]. Verff. überprüften die wichtigsten bisher veröffentlichten Verfahren und stellten fest, daß die Methode nach H. WOJAHN[3] mit 0,1 n Kaliumbromatlösung ziemlich stark streuende, mit 0,5 n Kaliumbromatlösung zwar weniger streuende, aber um etwa 0,5% zu hohe Werte liefert. Das Verfahren nach A. P. DOMLEO[4] mit 0,05 m Kaliumjodatlösung liefert ebenfalls stark streuende, aber zu tiefe Werte. Die oxydimetrische Bestimmung mit 0,1 n Jodlösung nach T. CANBÄCK[5] bringt, wie bereits von E. A. HAUGAS und B. W. MITCHELL[6] festgestellt wurde, zu niedrige Ergebnisse. Bei der potentiometrischen Titration von I in Acetonitril mit 0,1 n Perchlorsäure-Dioxan wurden zwei Potentialsprünge entsprechend der zweibasischen Verbindung erhalten. Bei Verwendung von 0,1 n Perchlorsäure-Eisessig und Eisessig als Lösungsmittel konnten erst nach Acetylierung von I reproduzierbare Ergebnisse erhalten werden. Verff. empfehlen daher folgende *Arbeitsweise:* Etwa 0,15 g bei 103—105° C getrocknetes I (genau gewogen) werden in 20 ml Acetylierungsgemisch (1 Vol Essigsäureanhydrid + 9 Vol Eisessig) gelöst und potentiometrisch oder visuell mit Kristallviolett als Indicator auf Smaragdgrün mit 0,1 n Perchlorsäure-Eisessig titriert. Im ersten Fall ist der Faktor der Perchlorsäure potentiometrisch, im zweiten Fall visuell zu bestimmen. 1 ml 0,1 n $HClO_4 \simeq 0{,}0013714$ g I. H. SPERLICH.

Zum papierchromatographischen Nachweis von Isonicotinsäurehydrazid (INH) in Harn nach F. LEUSCHNER[7] werden 100 μl Harn, der innerhalb 3 Std nach peroraler INH-Verabreichung gesammelt worden ist, portionsweise auf den Startpunkt eines Chromatogramms (Sch. & Sch. 2043b) aufgetragen und zweidimensional mit wassergesättigtem sek.-Butanol und einem Isoamylalkoholgemisch[8] entwickelt. Mit Hilfe einer Kontaktaufnahme im UV-Licht (Quecksilberniederdruckröhre, λ max 254 mμ) werden INH und dessen Derivate, die im sauren Milieu bei 265 mμ absor-

[1] J. pharmac. Soc. Japan **74**, 463—465 (1954) [Japanisch]. (Nach engl. Zus.fass. refer.). National Hygienic Lab., Tokyo.

[2] Pharmac. Acta Helvetiae **29**, 233—250 (1954). Eidgen. Pharmakopöe-Lab.

[3] Arzneimittel-Forsch. **2**, 324 (1952); vgl. diese Z. **139**, 396 (1953).

[4] J. Pharmacy Pharmacol. **5**, 117 (1953); vgl. diese Z. **141**, 308 (1954).

[5] J. Pharmacy Pharmacol. **4**, 407 (1952); vgl. diese Z. **139**, 397 (1953).

[6] J. Pharmacy Pharmacol. **4**, 687 (1952).

[7] Arzneimittel-Forsch. **4**, 686 (1954). Mediz. Univ.-Klinik, Frankfurt/Main.

[8] LEUSCHNER, F.: Naunyn-Schmiedeberg's Arch. exp. Pathol. Pharmakol. **221**, 323 (1954); vgl. diese Z. **145**, 445 (1955).

bieren, auf dem Chromatogramm lokalisiert. Auf dem Photogramm (Abb. im Original) werden 13 Substanzflecke sichtbar, von denen 5 der INH-Gruppe zugeordnet werden konnten. H. Sperlich.

Über eine colorimetrische Methode zur Bestimmung von Salicylhydroxamsäure und ihren Substituenten, die klinisch als Antituberkulosemittel verwendet wurden, berichtet J. Venulet[1]. *Ausführung.* 2 ml der zu untersuchenden Lösung werden mit 1 ml Vanadinreagenslösung (0,25 g Natrium- oder Ammoniumvanadat in 20 ml 1 n Schwefelsäure kalt lösen und auf 100 ml verdünnen) und 2 ml Wasser versetzt und nach etwa 2—3 min bei 610 mμ gegen einen Blindansatz gemessen. Die Färbung ist vom Säuregehalt und vom Substituenten der Salicylhydroxamsäure abhängig. Die Eichkurven müssen deshalb für jede substituierte Säure gesondert aufgestellt werden, reichen von 0 bis etwa 50 μg/ml und erfüllen für einzelne Bereiche das Lambert-Beersche Gesetz. Es wurden 25 substituierte Hydroxamsäuren untersucht, wobei 9 Säuren eine violette Färbung ergeben (s. Tab. im Orig.), während die übrigen nur unter Rosafärbung oder gar nicht reagieren. H. Pohl.

Für den papierchromatographischen Nachweis von Conteben (4-Acetylaminobenzaldehyd-thiosemicarbazon) in Organteilen von Versuchstieren empfehlen K. Hinrichs, H. Poppe, H. Steyer und H. Weidemann[2] folgende *Arbeitsweise.* Die zerkleinerten Organteile werden im Soxhlet 2—3 Tage mit Äthanol extrahiert. Nach dem Abdampfen des Äthanols wird der in Wasser aufgenommene Rückstand nochmals mit Äther ausgeschüttelt, wobei der Äther nach dem Absetzen jeweils in ein Zentrifugenglas dekantiert wird. Man zentrifugiert, dekantiert den Äther, der die Verunreinigungen gelöst enthält, und spült den Zentrifugierrückstand mit wenig Äther zu der Hauptmenge zurück. Nach dem Eindampfen zur Trockne kocht man den Rückstand etwa 10 min mit 96%igem Äthanol. Einige Tropfen dieser Lösung werden mit Butanol-Eisessig-Wasser (3:2:4) etwa 24 Std chromatographiert. Die Sichtbarmachung der Flecke (R_f 0,72 bis 0,84) geschieht durch Besprühen mit 20%iger Salzsäure und Trocknen bei 50—70° C (Abspaltung der Acetylgruppe); anschließend besprüht man mit einer Mischung gleicher Teile 0,2%iger Natriumnitritlösung und 0,4%iger Salzsäure, darauf mit 0,3%iger Lösung von Phenyl-α-naphtylamin in Methanol. H. Sperlich.

Zum Nachweis von Polyäthylenglykolen, Polyäthylenglykoläthern und -estern beliebiger Kondensationsgrade, auch in Mischungen, z. B. Salben und Salbengrundlagen, benutzen F. Neuwald und K. Adams[3] die Aufspaltung mit konzentrierter Schwefelsäure zu 1,4 Dioxan, welches mit Quecksilber(II)-chlorid eine farblose, in der Kälte schwerlösliche, in der Hitze leichtlösliche Additionsverbindung gibt. — Man erhitzt 2 ml bzw. 2 g der zu untersuchenden Substanz in einem Reagensglas mit einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure und destilliert das Dioxan über ein gebogenes Rohr in ein zweites Reagensglas, welches einige ml 1%ige Quecksilber(II)-chloridlösung enthält. Bei Anwesenheit von 1,4-Dioxan bzw. von Polyäthylenglykol fällt ein kristalliner Niederschlag aus. — Im zweiten Teil der Arbeit ist eine Reihe von Substanzen aufgeführt, die mit Polyäthylenglykolen unverträglich sind und sich deshalb zur Herstellung bzw. Verpackung von Salben auf Polyäthylenglykol-Grundlage nicht eignen: Jod, Tannin, Phenol, Salicylsäure, Celluloid, plastische Massen; Penicillin wird schnell inaktiviert, Sulfonamide, Chrysarobin,

[1] Bull. Acad. polonaise Sci., Cl. 3, **2**, 195—198 (1954). Tuberkulose-Inst., Warschau (Polen).

[2] Naunyn-Schmiedebergs Arch. exp. Pathol. Pharmakol. **223**, 493—494 (1954). Univ. Göttingen.

[3] Dtsch. Apotheker-Ztg. **1954**, 1258. Apotheke Schönberg (Holstein).

Cignolin und Mischungen von Quecksilberpräcipitat und Salicylsäure geben Verfärbungen. H. Specker.

Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Rutins in pflanzlichem Material wird von W. Brune[1] angegeben. Das Prinzip des Verfahrens beruht auf der leichten Löslichkeit des Rutins in heißem Wasser, der Entfernung störender Begleitstoffe durch Ausfällung mit Blei-Ionen und der Farbreaktion des Rutins mit Aluminium-Ionen. — *Arbeitsweise.* Je 1 ml eines 1%igen wäßrigen Pflanzenextrakts (durch einstündiges Kochen und anschließendes Dekantieren bereitet) und einer wäßrigen Rutinstandardlösung werden jeweils mit 3 ml einer Lösung versetzt, die 16 Millimole Aluminiumchlorid, 1 Mol Kaliumacetat und 16,6 Millimole Essigsäure enthält. Dann fügt man 3 ml einer 0,25 m Bleiacetatlösung hinzu, wobei bei den Extrakten ein Niederschlag ausfällt. Darauf versetzt man die Standardansätze aus einer Bürette mit soviel n Natronlauge, daß sie eben noch klar bleiben, und gibt die gleiche Menge n Natronlauge zu den Extraktansätzen. Diese werden dann zentrifugiert, worauf die überstehende Lösung mit Wasser auf 10 ml aufgefüllt und innerhalb 10 min bis 2 Std bei 413 mμ photometriert wird. — Das Beersche Gesetz gilt für Rutinkonzentrationen bis zu 2 mg/100 ml. H. Sperlich.

Digitalisglucoside. *Der Einfluß von verschiedenen Trocknungsverfahren auf den Glucosidgehalt der Blätter von Digitalis lanata* ist Gegenstand von vergleichenden Untersuchungen von R. M. Dash und M. L. Frith[2]. Bei Vergleich der Trocknung (1) bei + 5° bis + 10° C und 0,1 mm Hg Druck, (2) der Trocknung an der Sonne, (3) im Heißluftofen bei 100° C, (4) bei 70° C und (5) bei 50° C findet man auf papierchromatographischem Wege durch Fluorescenzphotographie, daß die Digilanide A, B und C am besten beim Verfahren (1) erhalten bleiben, für Diginalid C ist das Verfahren (2) gleichwertig. H. Kurtenacker.

Zur Entfärbung von Digitalistinkturen bei der colorimetrischen Wertbestimmung empfehlen H. Brindle, G. Rigby und Sh. N. Sharma[3], die Tinktur durch eine Aluminiumoxydsäule zu geben. Dabei werden die Pigmente adsorbiert und das Eluat kann direkt für die Farbreaktion mit 3,5-Dinitrobenzoesäure verwendet werden. Die Entfärbung nimmt nur 5 min in Anspruch und der Verlust an Glucosiden durch Adsorption beträgt weniger als 10%.

Die colorimetrische Wertbestimmungsmethode für Digitalis purpurea des künftigen brasilianischen Arzneibuches besteht nach R. Wasicky[4] aus folgenden Teilprozessen. Man maceriert die Droge 24 Std mit 20 Teilen 70%igem Alkohol, zentrifugiert, entfärbt mit basischem Bleiacetat und entfernt das überschüssige Blei mit Natriumsulfat. 0,25 ml Filtrat, entprechend 0,003125 g Droge, ferner 0,275 ml und 0,225 ml der gleichen Lösung (zur leichteren Abmessung verdünnt man mit Eisessig 1 + 9) werden in 3 Reagensgläsern abgemessen und mit je 0,25 ml einer 10%igen Lösung von p-Dimethylaminobenzaldehyd in Eisessig versetzt und mit Eisessig auf 10 ml ergänzt. Man unterschichtet mit je 0,25 ml konz. Schwefelsäure und schüttelt nach 30 sec um. Nach 5 Std wird die entstandene Rosafärbung mit einer in der gleichen Weise hergestellten Lösung verglichen, die aus der Standarddroge, entsprechend 0,003125 g, angefertigt wurde. Die Farbintensitäten der Probe (3 Verdünnungen mit 10% Unterschied) dürfen nicht jene des Standards unter- bzw. überschreiten. 10% des Gehaltsunterschieds können mit freiem Auge sicher erkannt werden. Die Messung kann auch mit Colorimetern, Photometern usw. vorgenommen werden.

[1] Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. **287**, 432—439 (1954). Univ. São Paulo (Brasilien).

[2] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 471—475 (1954). Univ. Sydney, Australien.

[3] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 887—893 (1954). Univ. Manchester (England).

[4] Arzneimittel-Forsch. 4, 562–564 (1954). Rua Maranhão 600, São Paulo (Brasil.).

Ein einfaches und empfindliches Verfahren zur Bestimmung von Gitoxin-Steroiden in Digitalisglucosiden wird von J. E. Murphy[1] angegeben. Es beruht auf der Fluorescenzreaktion von Gitoxin mit Propylenglykol-Salzsäure nach K. Briseid Jensen[2] und wird wie folgt ausgeführt. 10 mg Digitalisglucoside werden zu 100 ml in einer Mischung von 2 Vol Chloroform und 1 Vol Methanol gelöst. Man dampft 1 ml dieser Lösung und gleichzeitig 0,5 und 1 ml einer Gitoxinstandardlösung in Chloroform-Methanol (0,01 mg Gitoxin/1 ml) in 30 ml-Bechergläsern zur Trockne ein. Nach dem Abkühlen setzt man je 10 ml einer Mischung von gleichen Vol-Teilen Propylenglykol und Salzsäure zu, rührt gut um und hält 30 min im Wasserbad bei 20° C. Dann mißt man die Fluorescenz im Photofluorimeter (Coleman, Modell 12), das mit einer Chininsulfatlösung (0,15 μg/ml) und den B_1- und PC-1-Filtern auf 45 eingestellt ist. Man stellt dann den Blindwert auf Null ein und mißt die Fluorescenz der Probe und der Standardlösungen. — Reines Digoxin, Digitoxin und Lanatosid C geben keine Reaktion, wenn die Temperatur nicht 25° C übersteigt. Nach P. Bellet[3] reagieren nur Glucoside, die eine Hydroxylgruppe in C_{16}-Stellung tragen. Digitoxose, Glucose oder Acetylgruppen beeinflussen die Reaktion nicht, so daß äquimolare Konzentrationen von Gitoxigenin, Gitoxin, Purpurea-Glucosid B und Lanatosid B die gleiche Reaktion geben. — Propylenglykol bewährte sich besser als das von K. Briseid Jensen[2] benutzte Glycerin, da dieses Reagens zu hohe Blindwerte gibt.

H. Sperlich.

Zur fluorimetrischen Gitoxinbestimmung in Digitalisblättern beschreiben J. F. A. Fruytier und J. A. C. van Pinxteren[4] eine Verbesserung der Methode zur Auswertung von Digitalisblättern von M. Langejan und J. A. C. van Pinxteren[5], welche nicht zwischen Glucosiden der A-Gruppe (Digitoxin) und der B-Gruppe (Gitoxin) zu unterscheiden gestattet, dadurch daß 1 g der Blätter mit 24%igem Alkohol extrahiert, anschließend der Extrakt eingedampft und dann mit 96%igem Alkohol aufgenommen wird. Ein Milliliter davon wird dann mit 10 ml Glycerin-Salzsäure nach K. Briseid Jensen[6] versetzt. Hierauf wird unter Zuhilfenahme von Digitoxin und Gitoxin als Standarden fluorimetriert (Beckman-Spektrophotometer Primärlicht: 365 mμ, Sekundärlichtfilter: Lumetronweiß. Der Zusammenhang zwischen Konzentration und Fluorescenzintensität ist linear. Es ergab sich, daß die Handelsware von Digitoxin 5,8—15,6% Gitoxin enthält. In einer Probe Digitalisblätter gehörte der größere Teil der Glucoside zur B-Gruppe.

Zur papierchromatographischen Trennung und fluorimetrischen Bestimmung der herzwirksamen Glucoside und Aglucone von Digitalis purpurea gibt K. Briseid Jensen[7] weitere Verbesserungen und Modifikationen der früher[8] bereits beschriebenen Methode an. Es wird jetzt mit einem photoelektrischen Fluorescenz-Photometer Lumetron Modell 402-EF gemessen. Einige Fehlerquellen, wie Reinigung des zur Reaktion verwendeten Glycerins und Einfluß der Bestrahlungszeit wurden festgestellt und eliminiert. Hierdurch wurde eine wesentlich größere Genauigkeit als

---

[1] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit. **43**, 659—661 (1954). Burroughs Wellcome & Co., Inc., Tuckahoe, N.Y. (USA).

[2] Acta pharmacol. toxicol. (Kopenhagen) **8**, 101 (1952); vgl. diese Z. **139**, 71 (1953).

[3] Ann. pharmac. franç. **8**, 471 (1950).

[4] Pharmac. Weekbl. **89**, 99—103 (1954) [Holländisch]. Rijksuniv. Utrecht.

[5] Pharmac. Weekbl. **88**, 529 (1953); vgl. diese Z. **145**, 367 (1955).

[6] Acta pharmacol. toxicol. (Kopenhagen) **8**, 110 (1952); vgl. diese Z. **139**, 71 (1953).

[7] Acta pharmacol. toxicol. (Kopenh.) **10**, 69—82 (1954). Univ. Oslo (Norwegen).

[8] Jensen, K. Br.: Acta pharmacol. toxicol. (Kopenhagen) **8**, 101, 110 (1952); **9**, 66, 99 (1953); vgl. diese Z. **139**, 71 (1953); **141**, 394 (1954); **145**, 369 (1955).

bisher erzielt. 1,45—9,23 μg Digitoxin und Gitoxin konnten je nach Menge bei insgesamt 192 Bestimmungen mit einem Fehler von 2—6,5% bestimmt werden.
K. Eisenbrand.

Von P. Mesnard und A. Lafargue[1] wird eine einfache Methode mitgeteilt, um *herzwirksame Glucoside chromatographisch auf Papier zu trennen*. Sie verwenden das Papier Durieux 122 bis, auf welches eine 1%ige Lösung der Glucoside mit ungefähr 500 μg Substanzen aufgetragen wird. Es wird aufsteigend eindimensional gearbeitet. Mit der wäßrigen Phase eines Lösungsmittelgemisches von Isopropanol-Isobutanol-Eisessig-Eucalyptol-Butyloxyd-Wasser (2:5:7:1:1:51) lassen sich die Heteroside auf der Basis von Digitoxigenol vollständig voneinander trennen. Man erhält folgende R_f-Werte: für Digitoxosid 0,13, für Thevetosid 0,84, für Neriifoliosid 0,46 und für Digitalin A 0,65. Die Alkaloide von Strophantin können nur durch ein organisches, mit Wasser nicht mischbares Lösungsmittel getrennt werden. Am besten eignet sich die organische Phase einer Mischung von Isobutanol-Isopentanol-Essigsäure-Butyloxyd-Eucalyptol-Wasser (10:10:15:10:10:10). K-Strophantosid β zeigt den R_f-Wert 0,3, Cymarosid 0,82, Ouabaiosid 0,12 und Convallatoxosid 0,43. Es wird angekündigt, daß die Untersuchungen auf weitere Alkaloide ausgedehnt werden.
K. Hinsberg.

Alkaloide. *Eine Literaturübersicht über die Papierchromatographie der Alkaloide* gibt H. Bräuniger[2]. Verf. berichtet zunächst über die theoretischen Grundlagen der Papierchromatographie, über die speziellen Voraussetzungen für die Trennung sowie über die Methoden zur Sichtbarmachung und Erkennung von Alkaloiden. Er bespricht weiterhin die Trennungsverfahren und zum Teil die quantitativen Bestimmungsmethoden für die *Basen der Solanaceen* einschließlich der *Tabakalkaloide* und der *Cocablätter* sowie einiger *Lokalanästhetica*. Ebenso wird die Trennung der Alkaloide aus *Opium*, *Chinarinde* und anderen *Rubiaceen*, *Brechnuß*, *Mutterkorn*, *Curare*, *Hydrastis canadensis*, *Aconitum*, *Ginster*, *Daphnandraarten*, *Veratrum*, *Folia Jaborandi*, *Granatrinde*, *Xanthin- und Purindrogen* und einiger anderer N-haltiger Pflanzeninhaltsstoffe behandelt (144 Literaturzitate).
K. Söllner.

Nach H. Bräuniger und G. Borgwardt[3] läßt sich die *papierchromatographische Trennung von Alkaloiden* gut durchführen, wenn man die Alkaloide zunächst in quaternäre Ammoniumbasen umwandelt. Hierzu eignen sich Methylbromid, Methyljodid, Allylchlorid oder Allylbromid, die rasch und vollständig reagieren. Man löst die Alkaloidbasen in Methanol, kühlt auf 0° ab und versetzt mit einem mehrfachen Überschuß an Methylbromid. Arbeitet man mit Methyljodid oder Allylbromid bzw. Allyljodid, so braucht man nicht zu kühlen, kann sogar etwas erwärmen. Das Reaktionsgemisch wird in Eis gestellt, einige Stunden stehengelassen und dann bei Zimmertemperatur mit etwas Äther versetzt, der vorher unbedingt peroxydfrei gemacht werden muß. Nach 2—3tägigem Stehen werden die abgeschiedenen Kristalle abfiltriert, kurz mit reinem Methanol, darauf mit peroxydfreiem Äther gewaschen und getrocknet. Zur Chromatographie eignet sich besonders das Rundfilterverfahren von L. Rutter[4] mit den Papiersorten WF_1 von Geßner & Kreuzig

[1] Ann. pharmac. franç. **12**, 285—291 (1954). Fac. de Médecine et de Pharmacie, Bordeaux.

[2] Pharmazie **9**, 643—654, 719—734, 834—843 (1954). Univ. Rostock.

[3] Pharmazie **8**, 909—913 (1953); Univ. Rostock.

[4] Vgl. diese Z. **135**, 53 (1952). Über die Anwendung des Verfahrens zur Alkaloidtrennung s. auch Romeike, A.: Pharmazie **7**, 496 (1952); vgl. diese Z. **140**, 288 (1953).

oder 602 h:P von Sch. & Sch. Als bewegliche Phase dient wassergesättigtes Butanol, das 2—3% HCl enthält. Die R_f-Werte sind in auffallender Art von dem HCl-Gehalt abhängig, wie aus der folgenden Tabelle zu entnehmen ist:

% HCl	Brucin	Strychnin	Atropin	Scopolamin	Tropin
1%	0,49	0,59	0,62	0,50	0,38
2%	0,60	0,71	0,68	0,57	0,47
3%	0,47	0,56	0,57	0,39	0,28
4%	0,47	0,57	0,66	0,48	0,34
5%	0,71	0,80	0,89	0,74	0,61

Den Autoren gelang es, mit dieser Methode Atropin, Scopolamin und Tropin in reinen Lösungen und in extractum belladonnae voneinander zu trennen, in anderen Fällen Codein, Papaverin und Verunreinigungen, sowie Strychnin und Brucin, die letzten in extractum strychni. Bei Verwendung reiner Alkaloidlösungen wird eine 1%ige Lösung der quaternären Alkaloidverbindungen in Wasser verwendet. Werden Drogen und Extrakte zur Analyse genommen, so werden diese in üblicher Weise zuerst in Äther und Chloroform ausgeschüttelt, das Lösungsmittel verdampft und der Rückstand in Methanol aufgenommen. Die methanolische Lösung wird auf die vorgeschriebene Weise in quaternäre Verbindungen übergeführt, das Methanol im Vakuum verdampft und der Rückstand in Wasser aufgenommen. K. Hinsberg.

E. Graf und P. H. List[1] haben gezeigt, daß sich die *Papierelektrophorese auch zur Trennung von Alkaloiden*, speziell zur *Bestimmung von Morphin und Chelidonin* in natürlichen Gemischen heranziehen läßt, wenn die Versuchsbedingungen entsprechend ausgewählt sind. Vor allem muß in feuchter Kammer gearbeitet werden, um Schwankungen der Ergebnisse durch Verdampfen von Lösungsmittel und durch die „Dochtwirkung" des Papiers zu vermeiden. Zum andern müssen auch bei langdauernder Elektrophorese jegliche p_H-Änderungen auf dem Papier ausgeschlossen sein, d. h. es müssen entweder sehr große Vorratsgefäße für die Pufferlösung,

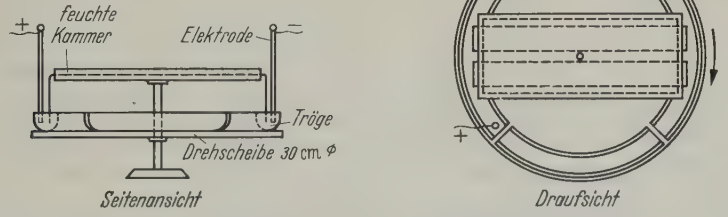

Abb. 1. Vorrichtung zur Elektrophorese mit Vertauschbarkeit der Tröge durch Senken der Drehscheibe und Drehen um 90° nach Graf und List.

am besten im Labyrinthsystem, oder die in Abb. 1 wiedergegebene Anordnung verwendet werden, bei der durch stündlichen Wechsel der Pufferlösung durch Drehen (von außen!) etwa eingetretene p_H-Änderungen automatisch wieder rückgängig gemacht werden. p_H-Schwankungen über $\pm 0{,}1$ p_H-Einheiten wurden in dieser Anordnung nicht mehr beobachtet. — Wesentlich für reproduzierbare Ergebnisse ist ferner, daß Alkaloide in stark saurer Lösung ($p_H < 2{,}3$) untersucht werden, so daß sie sicher als Ionen vorliegen, und daß die Substanz in der Mitte des Streifens aufgetragen wird, so daß sie sich unabhängig von der Wanderrichtung

[1] Arzneimittel-Forsch. **4**, 450—453 (1954). Univ. Würzburg.

stets gegen die Konvektionsströmung bewegen muß. Kolloid gelöstes Material muß zuvor gegen die Pufferlösung dialysiert werden, da die Ergebnisse nur bei völliger Isotonie und Isoionie sicher reproduzierbar sind. — Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen wurden Opiumtinktur und das Basengemisch aus Chelidonium majus in 10%iger Ameisensäure mit 6 V/cm auf Sch. & Sch. 2043b (3 × 52 cm) 5 Std der Elektrophorese unterworfen. Die Pherogramme wurden unter der Quarzlampe gekennzeichnet. Zur Identifizierung werden die Substanzen einzeln eluiert und auf Übereinstimmung des R_f-Wertes und der Fluorescenzfarbe mit den entsprechenden Daten an Reinalkaloiden geprüft. — Zur quantitativen Bestimmung mit Hilfe von Eichkurven wird die hellblau fluorescierende Zone des Morphins ausgeschnitten und mit 0,1 n Salzsäure eluiert. 4 ml hiervon werden mit 5 ml 0,1 n Natronlauge versetzt, zur Entfernung von Codein und Thebain zweimal mit je 10 ml Chloroform ausgeschüttelt. Nach Zusatz von 2 ml 1%iger Salzsäure und von 1 ml 0,5%iger Natriumnitritlösung wird 15 min stehengelassen und dann mit 2 ml 5%igem Ammoniak versetzt. Die Braunfärbung wird dann bei 470 mμ gemessen. — Die ockerfarben fluorescierende Zone von Chelidonin wird genau 10 min mit 3 ml eines Gemischs von 70%iger Schwefelsäure und konz. Salpetersäure (9:1) behandelt, dann mit 7 ml Wasser verdünnt und nach 1 Std durch eine Glasfritte gegeben und bei 330 mμ photometriert[1].

Die quantitative Bestimmung von Alkaloiden in Pherogrammen wird nach P. H. List[2] erheblich erleichtert, wenn die Flecken mit Phosphormolybdänsäure behandelt und die entstandenen Molybdate zu Molybdänblau reduziert werden. — *Arbeitsvorschrift.* Die Probe von z. B. 50—300 μg Atropin in Alkohol wird auf mit 10%iger Ameisensäure getränkten, 3,9 × 40 cm großen Streifen (Sch. & Sch. 2043b) in der Mitte als Strich von 3 cm Länge aufgetragen und 3 Std elektrolysiert. Nach dem Trocknen an Luft wird der Streifen mit einer Lösung von 1 g Phosphormolybdänsäure in 98 ml Wasser und 2 ml konz. Salpetersäure getränkt und 10 min in fließendem Wasser gewaschen. Nach abermaligem Trocknen an der Luft wird durch Eintauchen in eine Lösung von 1 g $SnCl_2$ in 100 ml 3,8%iger Salzsäure reduziert. Die Blaufärbung in dem mit α-Bromnaphthalin und Paraffin[3] transparent gemachten Streifen ist mehrere Tage haltbar und der Atropinkonzentration annähernd proportional (Eichkurven verwenden!). K. Cruse.

Einen empfindlichen Alkaloidnachweis in homöopathischen Präparaten beschreibt H. Trabert[4]. Er besteht darin, daß man die Alkaloide zunächst auf übliche Weise mit Äther extrahiert, die ätherische Lösung auf etwa 0,5 ml einengt und dann mit Hilfe einer Rekordspritze auf einen kleinen Fleck eines Filtrierpapiers konzentriert. Dieser wird dann mit einem modifizierten Dragendorff-Reagens besprüht, das aus einem haltbaren Konzentrat auf folgende Weise bereitet wird: A. Stammlösung (mit ausgekochtem dest. Wasser herzustellen). 1,3 g basisches Wismutcarbonat werden mit 12 ml Wasser angeschlämmt. Darin löst man 15 g Kaliumjodid und gibt 3,5 ml verd. Schwefelsäure DAB 6 (entsprechend 3,8 ml 4 n H_2SO_4) hinzu. Nach einigen Minuten filtriert man durch Watte, füllt auf 100 ml auf und konserviert mit 0,1 g Natriumhydrogensulfit oder -metabisulfit. B. Sprühreagens. Man gibt 4 ml Stammlösung zu einer Mischung von 30 ml Methanol und 20 ml Äther, filtriert nach 5 min und versetzt das Filtrat mit 2 ml dest. Wasser und 0,3 ml Eisessig. Das Reagens ist etwa 1 Woche haltbar. — Bei positiver Reaktion erscheint ein orangeroter Fleck auf orangegelbem Untergrund.

[1] Burma, D. P.: Naturwissenschaften **41**, 19 (1954); vgl. diese Z. **145**, 448 (1955).

[2] Naturwissenschaften **41**, 454 (1954). Univ. Würzburg.

[3] Grassmann, W., K. Hannig u. M. Knedel: Dtsch. med. Wschr. **1951**, 333.

[4] Pharmaz. Zentralhalle Deutschland **93**, 462—467 (1954). VEB Homöopharm Dr. Wilmar Schwabe, Leipzig.

Der papierchromatographische Nachweis von Capsaicin in Acetonextrakten von Paprika gelingt nach M. Fujita, T. Furuya und A. Kawana[1] mit methanolgesättigtem Benzin (Kp 60 bis 70° C) als Lösungsmittel. Die Capsaicinflecken (R_f-Wert = 0,13) werden durch Besprühen mit 3%iger Phosphormolybdänsäure und 0,1 n Natronlauge sichtbar gemacht. Zur quantitativen Bestimmung wird die Intensität der Blaufärbung bei 730 mμ gemessen. Als Standard kann entsprechend dem Vorschlag von H. North[2] Vanillin dienen. H. Sperlich.

Die Analyse von Theobromin- und Coffeingemischen mit Hilfe einer spektrophotometrischen Methode beschreiben J. W. Miles und D. T. Englis[3]. Das Verfahren beruht darauf, daß Coffein und Theobromin ähnliche Absorptionsspektra mit Maxima bis 273 mμ besitzen. Macht man die Lösungen alkalisch, so bleibt die Absorption von Coffein fast unverändert, während die Theobrominabsorption im Bereich 220—254 mμ stark zunimmt. In Mischungen kann der Theobromingehalt an Hand von Eichkurven direkt aus der Differenz der Extinktionen in alkalischer und saurer Lösung bei 240 mμ ermittelt werden. Der Coffeingehalt ergibt sich, wenn man von der Extinktion bei 273 mμ den auf Theobromin entfallenden Betrag abzieht. Man kann die Gehalte an den beiden Stoffen auch mit Hilfe von zwei simultanen Gleichungen auf Grund der Messungen bei 240 und 273 mμ in alkalischer Lösung berechnen. Zur Aufstellung der Eichkurven werden aus resublimiertem Theobromin und Coffein Testlösungen mit Gehalten von 10—30 mg/ml hergestellt. Von jeder Konzentration werden 2 Lösungen, die eine in 0,1 n Salzsäure, die andere in 0,1 n Natronlauge, angesetzt. Die Messungen erfolgen in 10 mm-Quarzküvetten für die sauren Lösungen bei 273 und 240 mμ, für die alkalischen Lösungen nur bei 240 mμ. Für die angegebenen Konzentrationen der beiden Lösungen wird das Lambert-Beersche Gesetz erfüllt. Analysen von synthetischen Theobromin- und Coffeingemischen mit einem Gesamtgehalt von 30 mg-Alkaloid/l (25—10 mg Theobromin und 5—20 mg Coffein) zeigten einen maximalen Fehler von $\pm 1\%$. — Für das Berechnungsverfahren wurden die Absorptionskoeffizienten $A\,{}^{1\ \mathrm{mg/l}}_{1\ \mathrm{cm}}$ für alkalische Theobromin- und Coffeinlösungen bei 273 und 240 mμ ermittelt. Die Werte sind für Theobromin: 0,0569 (273 mμ) und 0,0364 (240 mμ); für Coffein: 0,0480 (273 mμ) und 0,0171 (240 mμ). Danach ergeben sich nach bekannten mathematischen Beziehungen folgende Gleichungen:

$$\text{mg Theobromin/ml} = (48{,}0\,A_n - 17{,}1\,A_m)/0{,}774 = 62{,}0\,A_n - 22{,}1\,A_m;$$

$$\text{mg Coffein/ml} = (36{,}4\,A_m - 56{,}9\,A_n)/0{,}774 = 47{,}0\,A_m - 73{,}5\,A_n,$$

worin A_m die Absorption bei 273 mμ, A_n die Werte bei 240 mμ darstellen. Bei dieser Methode lag der maximale Analysenfehler bei $\pm 1{,}6\%$. H. Pohl.

Ein UV-spektrophotometrisches Verfahren zur Bestimmung von Theobromin und Coffein in Kakaopulver wurde von D. T. Englis und J. W. Miles[4] ausgearbeitet. Dabei werden die Purine aus dem Kakaopulver mit heißem Wasser in Gegenwart von Magnesiumoxyd extrahiert. Theobromin wird dann durch Absorptionsmessung der salzsauren wäßrigen Lösung bei 272,5 mμ bestimmt, nachdem diese nach Carrez geklärt und chromatographisch gereinigt worden ist (Fullererde und Celite). Coffein wird der wäßrigen Lösung mit Chloroform entzogen und durch Messung der UV-Absorption des Chloroformextrakts bei 276 mμ bestimmt.

---

[1] J. pharmac. Soc. Japan **74**, 766—770 (1954) [Japanisch]. (Nach engl. Zus.fass. ref.) Univ. Tokyo.

[2] Analyt. Chemistry **21**, 934 (1949); vgl. diese Z. **131**, 402 (1950).

[3] J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit., **43**, 589—592 (1954). Univ. Urbana, Ill.

[4] Analyt. Chemistry **26**, 1214—1218 (1954). Univ. Urbana, Ill. (USA).

Eine photometrische Methode zur Bestimmung von Coffein in Teeaufgüssen wird von J. Richter[1] angegeben. — *Arbeitsweise.* 10 ml Teeaufguß (mit weniger als 40 mg Coffein/100 ml) werden mit 0,5 ml 15%iger Natronlauge und 20 ml Chloroform 1 min lang geschüttelt. 10 ml der abgetrennten Chloroformschicht werden in einer Abdampfschale nach Zusatz von 5 ml Wasser vorsichtig abgedunstet. Die übrigbleibende wäßrige Lösung wird nach dem Erkalten in einen Glasfiltertiegel G 4 übergeführt (vorher sind einige Milliliter Wasser hindurchzusaugen), in den zuvor 2 ml 16%ige Schwefelsäure und 2 ml 0,1 n Jodlösung (in dieser Reihenfolge) gegeben wurden. Nach etwa 1 min wird filtriert und durch den Rückstand (Coffeinperjodid $C_8H_{10}O_2N_4 \cdot HJ \cdot J_4$) etwa 2 min lang Luft hindurchgesaugt. Dann gibt man 25 ml Methanol hinzu, wobei das Coffeinperjodid unter Zersetzung gelöst wird. Man saugt langsam ab, wäscht mit 25 ml Wasser nach und photometriert die gelbe Alkohol-Wassermischung mit dem Filter S 47 (2 cm-Küvette). Berechnung: mg Coffein/100 ml $= 44{,}4 \cdot E$. — Die Eichkurve verläuft bis zur Extinktion 0,900 annähernd als Gerade. Nach dem gleichen Prinzip kann Coffein auch in Arzneimitteln bestimmt werden[2].

Über die Bestimmung von Purinen in coffeinhaltigen Drogen (Pasta Guaraná, Kaffee- und Kakaobohnen, Colanüssen, Maté- und schwarzem Tee) berichten H. Michl und F. Haberler[3]. Die Purinbasen werden, gegebenenfalls nach vorheriger Entfettung der Droge mit Petroläther, durch Verreiben mit konz. Ammoniaklösung in Freiheit gesetzt und nacheinander mit Chloroform, Alkohol-Chloroform (3:7) und 96%igem Alkohol extrahiert, wodurch bereits eine grobe Vortrennung erreicht wird. Die Chloroformfraktionen enthalten zuerst Coffein, dann Theophyllin bzw. Theobromin, während die Amino- und Oxypurine im allgemeinen erst in den späteren Fraktionen auftreten. Zur Ausschaltung störender, färbender und fluorescierender Substanzen können die Oxy- und Aminopurine durch Fällung mit ammoniakalischer Silbernitratlösung gereinigt werden. Die Zerlegung der Extrakte nach Purinkomponenten kann auf 3 Arten erfolgen: 1. durch Papierelektrophorese auf Sch. & Sch.-Papier Nr. 2043 b glatt in einer früher beschriebenen Apparatur[4] mit folgenden Pufferlösungen: a) für Adenin und Guanin: Eisessig-Pyridin-Wasser (10:1:89); b) für Theobromin, Theophyllin, Hypoxanthin und Xanthin: n Ammoniaklösung—n Essigsäure—Wasser im Verhältnis 1,5:1:2 (p_H 9,2) oder 9:1:10 (p_H 10,3) oder 20:1:0 (p_H 10,6) sowie n Äthylendiamin—n Essigsäure im Verhältnis 20:1 (p_H 11,1). 2. Durch aufsteigende Papierchromatographie (Sch. & Sch.-Papier Nr. 2043 a rauh) mit den Lösungsmitteln n Butanol–Ameisensäure–Wasser (77:10:13) oder n Butanol—konz. Ammoniaklösung—Wasser (82:5:13) oder 5%ige wäßrige Na_2HPO_4-Lösung—Isoamylalkohol (2:1). 3. Durch Zirkularpapierchromatographie (für einphasige Lösungsmittel, Ameisensäure und Ammoniak). Zur Sichtbarmachung der Purine auf dem Papier dienen folgende Reaktionen: 1. Fluorescenz im UV-Licht nach Oxydation mit Chlorwasser und Begasung mit Ammoniak; 2. Gelbfärbung nach Besprühen mit frisch bereiteter 0,4%iger alkohol. Chloranilsäurelösung. (Das Papier muß frei von Säuren und Ammoniak sein.) 3. Blaufärbung durch Eintauchen des Papiers in eine 0,2%ige Bromphenolblaulösung in sublimatgesättigtem Alkohol und Auswaschen des Farbüberschusses mit Wasser. Dabei werden nur Adenin und Guanin angefärbt (außerdem Alkaloide). 4. Rotfärbung

[1] Z. Lebensmittel-Unters. u. -Forsch. **99**, 267—269 (1954). Inst. Arzneim.-Prüf., Berlin, vgl. auch Z. Lebensmittel-Unters. u. -Forsch. **98**, 107 (1954); vgl. diese Z. **146**, 301 (1955).

[2] Richter, J.: Pharmaz. Zentralhalle Deutschland **93**, 339—340 (1954). Univ. Leipzig.

[3] Mh. Chem. (Wien) **85**, 779—795 (1954). II. chem. Lab., Univ. Wien.

[4] Michl, H.: Mh. Chem. (Wien) **83**, 737 (1952).

nach Eintauchen in 0,2%ige Eosinlösung in sublimatgesättigtem Alkohol und anschließendes Auswaschen mit Alkohol und Wasser. Angefärbt werden Adenin, Guanin, Hypoxanthin, Xanthin und Harnsäure sowie Alkaloide. — Zur quantitativen Bestimmung eignen sich die Farbreaktionen 3 und 4. Die Farbzonen werden mit warmer 0,02 n Sodalösung eluiert und bei 597 mμ (Reaktion 3) und bei 519 mμ (Reaktion 4) spektrophotometriert. Außerdem können die Purine aus dem in einzelne Streifen zerschnittenen Papier mit 0,01 n Salzsäure herausgelöst und durch Messung bei 260 mμ (Oxy- und Aminopurine) und bei 273 mμ (Methylxanthine) bestimmt werden. — Mit Hilfe dieser Methode fanden die Verff. in Guaranáproben neben Coffein nur Theophyllin in nennenswerten Mengen (z. B. 0,28 %) sowie Spuren (unter 10^{-2} %) von Hypoxanthin, Xanthin, Guanin, Adenin und Theobromin. In Java-Tee wurde im Vergleich zu Theophyllin etwa die 10fache Menge Theobromin gefunden (z. B. 0,013 % Theophyllin und 0,17 % Theobromin), außerdem Spuren von Xanthin, Hypoxanthin, Adenin und Guanin. H. Sperlich.

Die Titration von Dioxypropyl-7-theophyllin (Glyphyllin) mittels Perjodsäure beschreiben A. Wickström und A. Valseth[1]. Gemäß der Reaktion: $C_7H_7O_2N_4 - CH_2 \cdot \cdot CHOH \cdot CH_2OH + HJO_4 = C_7H_7O_2N_4 - CH_2 \cdot CHO + HCHO + H_2O + HJO_3$ wird von 1 Mol Glyphyllin je 1 Mol HJO_4 zu HJO_3 reduziert, so daß durch Rücktitration der überschüssig zugesetzten HJO_4 der Gehalt einer Lösung an diesem ermittelt werden kann: 50—130 mg Glyphyllin werden in etwa 5 ml Wasser gelöst. Nach Zusatz von 20 ml 0,05 m HJO_4-Lösung bleibt die Mischung 15 min bei etwa 20° C stehen. Dann werden 5 ml 2,5 m $KHCO_3$-Lösung, 25 ml Natriumarsenitlösung nach Codex VII und 1 ml 20%iger KJ-Lösung zugefügt. Nach weiterem 15 min langem Stehen wird der Arsenit-Überschuß mit 0,1 n Jodlösung zurücktitriert. 1 ml 0,1 n Jodlösung entspricht 12,71 mg Glyphyllin. K. Söllner.

Zur Identifizierung der Tabakalkaloide sind nach C. R. Eddy und A. Eisner[2] die *Ultrarotspektren* gut geeignet, da jedes der untersuchten 6 Alkaloide (Dihydrometanicotin, Metanicotin, Myosmin, Nicotin, Nicotyrin, Nornicotin) ein besonderes, von den anderen abweichendes Spektrum besitzt. In der Originalarbeit sind die im Bereich 2,0 bis 15,0 μ aufgenommenen Spektren der 6 Alkaloide abgebildet. Nornicotin und Nicotin, deren UV-Spektren im wesentlichen identisch sind, weisen im Ultrarotspektrum erhebliche Unterschiede auf; sehr charakteristisch ist insbesondere die Bande des Nornicotins bei 3294 cm^{-1}, die im Nicotinspektrum fehlt. Außer Myosmin besitzen alle anderen 5 Alkaloide eine ausgeprägte Bande in der Nähe von 3300 cm^{-1}, die der N-H-Schwingung zukommt. Die Abwesenheit dieser Bande im Myosminspektrum deutet darauf hin, daß die angenommene Struktur dieses Alkaloids unrichtig ist. A. Kurtenacker.

Die Trennung der Senecio-Alkaloide Senecionin (I), Seneciphyllin (II), Retrorsin (III) und *Riddelliin (IV)* gelingt nach C. C. J. Culvenor und L. W. Smith[3] verteilungschromatographisch auf einer Säule aus gepulvertem Pyrexglas, das mit Phosphatpufferlösung befeuchtet ist. Bei Verwendung einer Pufferlösung vom p_H-Wert 4,0 wird mit einer Mischung von Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform (6:4) nur I eluiert, während II anschließend mit Chloroform allein herausgelöst werden kann. III und IV können auf der gleichen Säule mit Pufferlösung vom p_H-Wert 6,0 und der Tetrachlorkohlenstoff-Chloroformmischung getrennt werden. Auch durch Papierchromatographie mit dem Lösungsmittel Butanol-Essigsäure lassen sich die Alkaloide leicht trennen mit den R_f-Werten: I 0,58; II 0,52; III 0,41; IV 0,36.

[1] Ann. pharmac. franç. **12**, 576—580 (1954). Univ. Oslo (Norwegen).
[2] Analyt. Chemistry **26**, 1428—1431 (1954). Dptm. Agricult., Philadelphia. Pa.
[3] Chem. and Ind. **1954**, 1386. Commonwealth Scient. Ind. Res. Organ., Melbourne.

Die verteilungschromatographisch isolierten Alkaloide zeigten folgende Schmelzpunkte: I 245° C; II 217° C; III 227° C. — Verff. konnten nachweisen, daß die früher beschriebenen Alkaloide Hieracifolin[1] und Pterophin[2] Gemische von I und II sind.

Über den toxikologischen Nachweis der Alkaloide von Lupinus termis berichten E. H. W. J. Burden, D. N. Grindley und R. Mansour[3]. Die nach Stas-Otto isolierten Gesamtalkaloide geben starke Reaktionen mit Wagners, Mayers, Marmés, Sonnenscheins und Dragendorffs Reagentien, ferner mit Pikrinsäure, Goldchlorid und Quecksilber(II)-chlorid. Äthanolische p-Dimethylaminobenzaldehydlösung gibt beim Erwärmen eine leuchtende, karmesinrote Farbe, die nach dem Eindampfen zur Trockne und Einwirkung von Ammoniakdämpfen tieforange wird. Diese Reaktion ist nach Ansicht der Verff. auf ein bisher unbekanntes Alkaloid zurückzuführen. Für den *Nachweis von Spartein* eignen sich folgende Reaktionen: 1. Grants Reaktion[4] in der Ausführung von Couch[5]: Ein Filtrierpapierstreifen wird mit der Chloroformlösung des Alkaloids getränkt, getrocknet, nacheinander mit Brom- und Ammoniakdämpfen behandelt und schließlich erwärmt. Eine hellrosa Färbung zeigt Spartein an. 2. Reaktion nach A. Jorissen[6], modifiziert von den Verff.: Etwa 0,1 mg Alkaloid werden in einer Porzellanschale mit etwa 5 μl n Natronlauge befeuchtet. Man setzt 2 ml Äther zu, rührt um, versetzt mit etwa 0,2 mg Schwefel und rührt wieder um. Dann leitet man durch eine Capillare Schwefelwasserstoff ein. Spartein gibt einen tiefroten Niederschlag. — *Lupinin* gibt einen olivgrünen bis braunen Rückstand, wenn die benzolische Lösung des Alkaloids mit einer 1%igen Lösung von Chloranil in Benzol gemischt und zur Trockne eingedampft wird.

Für die alkalimetrische Bestimmung des Chinins ermittelten W. Poethke und D. Horn[7] die günstigsten Bedingungen für eine scharfe Erkennung des Endpunkts. Folgende *Arbeitsweise* erwies sich als zweckmäßig: 1. Titration in wäßriger Lösung: Etwa 0,2 g Chininbase (genau gewogen) werden in 10 ml 0,1 n Salzsäure gelöst und nach Zusatz von 30 ml Wasser und 0,1 ml Indicatorlösung (0,05% Chlorphenolrot und 0,05% Bromkresolgrün in 20%igem Äthanol) mit 0,1 n Natronlauge auf den Farbton einer Vergleichslösung von p_H 6,7 (nicht p_H 6,2, dem Äquivalenzpunkt des Chinins!) titriert. Vergleichslösung: 10,75 ml 0,0667 m Na_2HPO_4-Lösung und 14,25 ml 0,0667 m KH_2PO_4-Lösung werden nach Zusatz von 0,05 ml Indicatorlösung auf 50 ml verdünnt. 2. Titration in alkoholhaltiger Lösung: Etwa 0,2 g Chininbase werden in 15 ml Äthanol gelöst und nach Zusatz von 0,1 ml Indicatorlösung (0,1% Methylrot und 0,05% Methylenblau in Äthanol) und soviel Wasser, daß das Volumen am Ende der Titration 50 ml beträgt, mit 0,1 n Salzsäure auf den Farbton einer Acetatpufferlösung von p_H 5,60 titriert (4 ml 0,1 n Essigsäure, 32 ml 0,1 n Natriumacetatlösung, 14 ml Wasser und 0,1 ml Indicatorlösung). Bei Verwendung von 20 ml Äthanol zum Lösen des Alkaloids titriert man ohne Vergleichslösung bis zur rein grauen Farbe. Dieser Farbton ist auch in den schwach braungefärbten Lösungen sicher zu treffen, wie sie bei der Isolierung der Chinaalkaloide aus Chinarinde und galenischen Präparaten anfallen. H. Sperlich.

[1] Manske: Canad. J. Res. **17** B, 8 (1939).
[2] de Waal: Nature (London) **146**, 777 (1940).
[3] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 461—465 (1954). Ministry of Health, Khartoum (Sudan).
[4] J. Amer. pharmac. Assoc. **9**, 704 (1920).
[5] Amer. J. pharm. **97**, 38 (1925).
[6] J. Pharmac. Chim. **4**, 251 (1911); vgl. auch diese Z. **52**, 251 (1913).
[7] Pharmaz. Zentralhalle Deutschland **93**, 414—422 (1954). Univ. Jena u. Inst. f. Arzneimittelprüfg. Jena.

Die Ermittlung der Herkunft von Opium, die aus zoll- und polizeitechnischen Gründen besonders wichtig ist, wird von A. Gattoni[1] besprochen. Es kommen die mikroskopische Prüfung, die colorimetrische Bestimmung von Porphyroxin sowie die Bestimmungen von Codein und Morphin in Betracht, ferner die des Prozentgehalts an Fetten und Ölen, Papaverin, Thebain und der Asche, die auch noch durch die Färbung charakteristisch ist. Die Befunde lassen sich geographisch zuordnen. H. Freytag.

Für die spektrophotometrische Bestimmung von Morphin (I) haben R. R. A. Pride und E. S. Stern[2] ein Verfahren ausgearbeitet, das auf einer von Guarino[3] aufgefundenen spezifischen Reaktion von I beruht. Diese besteht in der aufeinanderfolgenden Behandlung von I mit Jodsäure, Ammoniumhydrogencarbonat und Eisen(III)-chlorid. Dabei wird I zunächst unter Freisetzung von Jod angegriffen, dann die entstandene gelbbraune Farbe vertieft und schließlich eine rötlichviolette Komplexverbindung (λ max = 520 mμ) gebildet. Für die quantitative Bestimmung erwies es sich als vorteilhafter, als Komplexbildner Nickelchlorid zu verwenden, wobei ein stabiler, grüngefärbter Komplex (λ max = 670 mμ) entsteht[4]. Narcein, Narcotin, Papaverin, Kryptopin, Codein, Neopin, Thebain, Dihydrocodein, Dihydrocodeinon, Äthylmorphin, Morpholinoäthylmorphin, Diacetylmorphin, N-Methylmorphinan, 3-Oxy-N-methylmorphinan und Meconsäure geben keine Reaktion. Morphinderivate mit freien phenolischen OH-Gruppen, wie Normorphin, N-Allylnormorphin, Dihydromorphin, Dihydromorphinon, Heterocodein, Heteroäthylmorphin und Dihydroheterocodein, bilden wie I Nickelkomplexe (Absorptionskurven im Original). Pseudomorphin und Apomorphin reagieren mit Jodsäure-Ammoniumhydrogencarbonat unter Braun- bzw. Blaugrünfärbung, jedoch nicht mit Nickelchlorid. Die weitgehende Spezifität der Reaktion (von den natürlichen Begleitstoffen von I stört nur Pseudomorphin schwach) erlaubt daher eine wesentliche Vereinfachung bei der Vorbereitung der Proben. — *Arbeitsweise.* Reagens: 8,0 g Ammoniumhydrogencarbonat werden mit einer Mischung von 25 ml einer 21,4%igen (Gew/Vol) Lösung von Ammoniumchlorid, 20 ml n Ammoniaklösung und 10 ml einer 1,0%igen (Gew/Vol) Nickelchloridlösung geschüttelt und auf 100 ml aufgefüllt. Das Reagens ist einen Tag haltbar. — Zur Aufstellung der Eichkurve werden je 10 ml von Standardlösungen, enthaltend 4,0 bis 40,0 mg I in 100 ml 0,05 n Salzsäure, genau 2 min mit 2 ml 4,5%iger (Gew/Vol) Jodsäure behandelt, dann mit 10 ml Ammoniumhydrogencarbonat-Nickelchlorid-Reagens versetzt und auf 25 ml aufgefüllt. Nach 90 min mißt man die Extinktion bei 670 mμ. Für den Leerwert werden 10 ml der gleichen Standardlösung mit 5 ml 0,1 n Salzsäure und 10 ml Komplex-Reagens wie vorstehend behandelt. Zur Berechnung der Korrekturfaktoren für Pseudomorphin nimmt man auf die gleiche Weise die Eichkurve beim Absorptionsminimum (530 mμ) und die Eichkurven für Pseudomorphin bei 530 mμ und 670 mμ auf (Bandbreite 30 mμ). — *Bestimmung von I.* Lösungen von I werden auf p_H 4 bis 5 eingestellt und dann auf die optimale Konzentration ($E = 0{,}3$ bis 0,7; 0,05 n HCl) verdünnt. Die Bestimmung geschieht dann wie vorstehend beschrieben (Korrekturtabellen im Original). — *Bestimmung von Morphin in Opium.* 5 g Opium werden mit 25 ml Wasser erwärmt und zur Paste verrieben. Nach dem Abkühlen gibt man 2 g Calciumhydroxyd hinzu und rührt gut um. Man saugt ab, preßt zur Trockene, rührt den Preßkuchen wieder mit 25 ml

[1] Schweiz. Apotheker-Ztg. **92**, 674—675 (1954).

[2] J. Pharmacy Pharmacol. **6**, 590—606 (1954). J. F. Macfarlan & Co. Ltd., Edinburgh 8 (England).

[3] Boll Soc. ital. Biol. sperim. **20**, 754 (1945); **21**, 253 (1946).

[4] Cramer, J. S. N., u. J. G. Voerman: Pharm. Weekbl. **84**, 129 (1949).

Wasser auf und filtriert erneut. Dieser Prozeß wird 4 mal wiederholt. Die vereinigten Filtrate werden mit Salzsäure auf p_H 4 bis 5 eingestellt und auf 500 ml verdünnt. 20 ml dieser Lösung werden mit 5 ml n Salzsäure versetzt und auf 100 ml aufgefüllt. Je 10 ml dieser Verdünnung werden zur Herstellung des Leerwerts und der Farblösung benutzt. — Die Methode erfaßt noch 0,005% I in Lösung. 0,03% I können mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ bestimmt werden. — Die weiteren Einzelheiten der Arbeit, die auch Vorschriften für die *Bestimmung von Morphin in Mohnkapseln* enthält, mögen im Original eingesehen werden.

Über Störungen des Morphinnachweises von W. Deckert[1] berichtet O. Grüner[2]. Verf. stellte fest, daß die Deckertsche Probe nicht nur durch Dilaudid, Heroin, Chinin, Codein, Dolantin, Paracodin, Prontosil, Pyramidon und Eiweiß gestört wird, sondern auch durch Adalin, Antabus, Cliradon, Digitoxin, Dromoran, Persedon, Pervitin, Saridon, Ticarda, Cibazol und Sulfapyridin. Die Trübungswerte, die durch therapeutische Dosen dieser Substanzen hervorgerufen werden, entsprechen etwa 20 bis 90 μg Morphinhydrochlorid. Verf. schlägt daher vor, die Spezifität der Deckertschen Probe durch Einbau einer Farbreaktion zu erhöhen. Dazu eignet sich am besten die Reaktion mit Molybdän-Schwefelsäure (Fröhdes-Reagens), da zum Verdampfungsrückstand ohnehin Molybdatlösung zugesetzt wird. An Stelle der Salpetersäure muß dann konz. Schwefelsäure verwendet werden. Vor der Weiterverarbeitung wird die Acidität durch Zugabe von Natronlauge verringert. H. Sperlich.

Über die Papierchromatographie der Colchicaceen-Alkaloide berichten V. Macák, I. Bartošová und F. Šantavý[3]. Die absteigende Entwicklung der als 0,1%ige Chloroformlösung aufgebrachten Alkaloide auf Whatman-Papier Nr. 1 ergibt die besten Resultate bei Verwendung des Lösungsmittelsystems Benzol (thiophenfrei)-Essigsäure-(analysenrein)-Wasser im Verhältnis 10:3:7. Doch werden auch mit Butanol-Essigsäure-Wasser (5:1:4) und Essigester-Pyridin-Wasser (2:1:2) brauchbare Chromatogramme erhalten. Die Sichtbarmachung der Alkaloidflecke kann durch Besprühen mit Phosphorwolframsäure nach E. J. Walaszek, F. E. Kelsey und E. M. K. Geiling[4] erfolgen, wobei hellgelbe Flecke entstehen. Bei Anwendung des Verfahrens von Oberlin-Zeisel wird der getrocknete Streifen mit 10%iger Salzsäure besprüht, 2 min bei 110° C getrocknet und anschließend mit 7%iger $FeCl_3$-Lösung behandelt. Die Alkaloide bilden grünliche Flecke. Am einfachsten und empfindlichsten ist die Bestrahlung mit UV-Licht einer Woodschen Lampe, wobei verschiedenfarbige Fluorescenzen auftreten. Die Colchicum-Alkaloide und ihre Lösungen müssen sorgfältig vor Sonnenlicht geschützt werden und auch die Chromatographierung muß im Dunkeln durchgeführt werden, da andernfalls Zersetzungen stattfinden. K. Söllner.

G. B. Marini-Bettólo und M. Lederer[5] weisen darauf hin, daß man *Strychnosalkaloide* auf Whatman-Papier Nr. 31 (extra dick) durch Elektrophorese zwischen Glasplatten (1 Std)[6] in 0,2 m Boraxlösung oder in 25%iger Essigsäurelösung unter den gleichen Bedingungen, aber nach dem Verfahren von E. L. Durrum[7] so weit trennen kann, daß durch Beobachten im UV-Licht und mit spezifischen Sprüh-

[1] Arch. exper. Pathol. Pharmakol. **180**, 656 (1936); vgl. diese Z. **112**, 241 (1938).

[2] Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **43**, 259—262 (1954). Univ. Frankfurt/M.

[3] Ann. pharmac. franç. **12**, 555—561 (1954). Univ. Olmütz (ČSR).

[4] Science **116**, 225 (1952).

[5] Nature (London) **174**, 133—134 (1954). Ist. Super. di Sanità, Rom und Inst. du Radium, Paris.

[6] Lederer, M., u. F. L. Ward: Anal. chim. Acta **6**, 355 (1952); vgl. diese Z. **138**, 387 (1953).

[7] J. Amer. chem. Soc. **72**, 2943 (1950).

reaktionen im ganzen 8—12 verschiedene Zonen festgestellt werden können, und gegebenenfalls durch Zuhilfenahme der aufeinanderfolgenden Auftrennung in zwei Elektrolytlösungen eine ziemlich vollständige Analyse ermöglicht ist. Bisher wurden C-Calebassin, C-Fluorocurin und C-Alkaloid K nachgewiesen.

F. G. Fischer und W. P. Neumann[1] berichten über die *elektrophoretische Analyse von Schlangengiften* in der nach E. Wiedemann[2] modifizierten Apparatur nach Tiselius, sowohl in einer *analytischen* als auch in einer *präparativen Zelle* in Veronal-Acetat-Salzsäurepufferlösung[3] und Aufnahme der Diagramme mit dem schrägen Spalt nach Philpot-Svensson bei 1%, nach dem Raleighschen Interferenzverfahren bei 0,2% Substanzkonzentration. Die Auswertung der Spaltbilder erfolgt nach optischer Vergrößerung durch Auflösen des Kurvenzugs mit Hilfe idealer Gauss-Kurven und Planimetrieren[4], die der Interferenzaufnahmen durch Ausmessen der seitlichen Versetzung einzelner Interferenzlinien am vergrößerten Bild[5]. Stets wird in der analytischen Zelle mit 25 mA bei 2,2° C, in der präparativen Zelle mit 52 mA bei 2,0° C elektrolysiert. Die Leitfähigkeiten von Analysenlösung und Puffer werden stets angeglichen. — In der präparativen Zelle gelingt eine Isolierung verschiedener Fraktionen am besten bei p_H 6,2, doch können allein die Außenfraktionen, d. h. die anodisch bzw. kathodisch am schnellsten wandernden Fraktionen, frei von Beimengungen anderer gewonnen werden. Die Fraktionen werden zur Prüfung auf ihre Allgemeintoxität als Pikrate gefällt und aus diesen durch salzsaures Aceton rein erhalten. Die Gifte von zwei Cobraarten bestehen aus 8 bzw. 10 Proteinfraktionen. In einer weiteren Untersuchung nach dem gleichen Verfahren[6] werden bei Giften von Vipern nur deren 5 bzw. 7 festgestellt. Viperidengifte sind allgemein den Manipulationen gegenüber unbeständiger als die Gifte von Colubriden. K. Cruse.

Zur Bestimmung von Erde, die in den Baldrianwurzeln enthalten ist empfiehlt S. Rolland[7] 1 g der gepulverten Droge einige Minuten mit 8—9 ml CCl_4 in einer verstöpselten Proberöhre zu schütteln und dann absitzen zu lassen. Wenn die Flüssigkeit klar geworden ist, dekantiert man vorsichtig die über der schweren Erde befindlichen Droge. Man wiederholt diese Prozedur so oft, bis die ganzen vegetabilischen Teile entfernt sind. Dann bringt man die Erde auf das Filter, trocknet an der Luft oder bei niedriger Temperatur und wägt. H. Kurtenacker.

Eine neue papierchromatographische Farbreaktion zur Bestimmung der Glycyrrhicinsäure (GS) beschreiben J. Gootjes und W. Th. Nauta[8]. Die übliche Chromatographierung einer bekannten Menge Süßholzextrakt wird mit einer Mischung von 60 Teilen n Butanol, 13 Teilen Äthanol und 27 Teilen n Ammoniak durchgeführt, wobei GS den R_f-Wert etwa 0,27 ergibt. Der an der Luft getrocknete Streifen wird 15 min lang in die Lösung eines basischen Farbstoffes getaucht, wobei

---

[1] Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. **297**, 92—99, 100—103 (1954). Univ. Würzburg.

[2] Plasma **1**, 277 (1953).

[3] Wiedemann, E.: Schweiz. med. Wschr. **76**, 241 (1946).

[4] Wiedemann, E.: Helv. chim. Acta **30**, 892 (1947).

[5] Wiedemann, E.: Helv. chim. Acta **35**, 82, 1895 (1952).

[6] Fischer, F. G., u. W. P. Neumann: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. **297**, 100—103 (1954).

[7] J. Pharmac. Belgique, N.S. **9**, 261—270 (1954). Centre belge d'étude des Plantes Médicinales.

[8] Recueil Trav. chim. Pays-Bas (Amsterdam) **73**, 886—891 (1954). Pharm. Fabr. Brocades-Stheeman und Freie Univ. Amsterdam.

0,025%ige Lösungen von Methylviolett in n Essigsäure, Rhodamin B und besonders Rhodamin 3 GO in n Schwefelsäure günstige Ergebnisse zeigen, da der GS-Flecken den Farbstoff in hoher Konzentration adsorbiert, während der Hintergrund nur sehr wenig angefärbt wird. Der wieder bei Raumtemperatur getrocknete Streifen wird nun der Länge nach so gefaltet, daß beim Ausschneiden des GS-Fleckens ein gleich großer Ausschnitt des Hintergrundes entsteht. Beide Papierstücke werden mit gleichen Volumen 1% Ammoniak enthaltendem 50%igem Alkohol extrahiert. Die Extinktionswerte beider Extrakte werden ermittelt und deren Differenz gegen eine Eichkurve verglichen, die nach der gleichen Technik unter Verwendung von nach W. Voss, P. Klein und H. Sauer[1] gereinigtem Mono-Ammoniumsalz der GS hergestellt wird. K. Söllner.

Zur Erkennung der Seitenphenylsubstitution von Polyoxyflavonen eignen sich die Reaktionen der anthocyanhaltigen Reduktionsprodukte dieser Verbindungen, wie L. Hörhammer und K. H. Müller[2] berichten. Verff. beobachteten, daß die rotgefärbten Lösungen, die bei der Magnesium-Salzsäurereduktion der Polyoxyflavone entstehen, beim Behandeln mit Natriumacetat oder Alkalien rotviolette bis blaue Färbungen annehmen, wenn sich am C_4 eine freie Hydroxylgruppe befindet (Umwandlung der Carboniumform mit benzoidem in die Phenolatform mit chinoidem Seitenphenyl). Zwei freie orthoständige Hydroxylgruppen werden durch die Eisenchloridreaktion in neutraler bis schwach saurer Lösung erkannt. Die Neutralisierung der stark sauren Reduktionslösung erfolgt durch Abpuffern mit Natriumacetat oder durch Überführen des Farbstoffs in Amylalkohol und Auswaschen der Säure mit Wasser. H. Sperlich.

Zur Bestimmung von Hypericin in Oleum Hyperici beschreibt U. Hagenström[3] eine colorimetrische Methode, bei der die Farbtiefe des Öls gegen eine 3%ige Lösung von Pyridin in Methanol unter Verwendung des Filters S 59 (Absorptionsmaximum) gemessen wird. Der Hypericingehalt wird einer im Original mitgeteilten Eichtabelle entnommen. Verfälschungen mit Alkannin können durch die Aufnahme der Absorptionskurve erkannt werden. H. Sperlich.

Ascaridol in Wurmsamenöl (Oleum Chenopodii anthelminthici) wird von K. Yamaguchi und H. Shoji[4] spektralphotometrisch (Beckman-Modell DU) bestimmt. Die Verff. benutzen dazu die Farbreaktion Hydrochinon → Chinon, die durch die oxydierende Wirkung des Ascaridols hervorgerufen wird. Zur Bestimmung des Ascaridols gibt man eine salzsaure Hydrochinonlösung zur alkoholischen Öllösung und mißt die entstandene braune Farbe. In dem Konzentrationsbereich von 44 bis 525 mg Ascaridol/100 ml ist bei 400 und 425 mμ das Beersche Gesetz erfüllt.

Aus der gemessenen Extinktion errechnet sich der Ascaridolgehalt nach den Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} x &= 308{,}7\ y + 15{,}7\ (\lambda = 400\ \mathrm{m}\mu) \\ x &= 473{,}5\ y + 16{,}1\ (\lambda = 425\ \mathrm{m}\mu) \end{aligned}\right\}\ (d = 1\ \mathrm{cm})$$

x = Menge Ascaridol, y = gemessene Extinktion. Die niedrig siedenden Anteile im Wurmsamenöl stören die Bestimmung nicht. Ein Vergleich mit anderen Methoden (jodometrische und nach Nelson) ergibt eine etwas größere Streuung.

H. Specker.

---

[1] Ber. dtsch. chem. Ges. **70**, 122 (1937).

[2] Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. **287**, 376—380 (1954). Univ. München.

[3] Dtsch. Apotheker-Ztg. **1954**, 1020—1022. Hameln.

[4] J. pharmac. Soc. Japan **74**, 846—849 (1954) [Japanisch]. (Nach engl. Zus. fass. refer.) National Hygienic Lab., Tokyo.

Namen- und Sachverzeichnis zum 147. Band.

Namenverzeichnis.

([Or] bedeutet Originalabhandlung, [L] Literaturbesprechung.)

Abdul Azim, A. A., siehe Issa, I. M.
Abraham, S., siehe Katz, J.
Abrahamczik, E. Abtrennung verschiedener Metalle durch Ausschütteln mit Acetylaceton 422.
Achenza, F. Polarographische Reduktion des Magnesiums 71.
Ackermann, G. Bericht über die anorganisch-chemische Halbmikroanalyse 43.
Acree, S. F., siehe Sager, E. E.
Adams, J. A. S., und Maeck, W. J. Bestimmung des Urans in natürlichen Silicaten 137.
Adams, K., siehe Neuwald, F.
Adelberg, E. A. Bestimmung von Glykolgruppen 199.
Agarwal, R. P., siehe Taimni, I. K.
Aites, W. K., siehe Holler, A. C.
Albanese, A. A., Frankston, I. E., und Irby, V. Bestimmung von Methionin 215.
Alber, H. K., siehe Steyermark, A.
Albert, A. Bestimmung von elementarem Schwefel in Benzin 381.
Alekseeva, V. M., siehe Rusanov, A. K.
Alimarin, I. P., und Petrikova, M. N. Ultramikrotrennung und -nachweis von Elementen durch Elektrolyse 45.
Allen, P. L., und Hickling, A. Indicatorelektroden bei elektrometrischen Titrationen 32.
Almássy, Gy. Reduktion von Morin in der qualitativen Analyse 49.
Almássy, Gy. und Dezső, I. Nachweis und Bestimmung von geringen Manganmengen durch katalytische Reaktion 141.
Aluise, V. A., siehe Steyermark, A.
Alvarez-Gonzáles, F., siehe Fernández-Cellini, R.
Ambler, J. A., siehe Roberts, E. J.
Ames, S. R., und Harris, Ph. L. Identität des „Lard-Factors" mit Vitamin A 294.
Ames, S. R., Risley, H. A., und Harris, Ph. L. Bestimmung von Vitamin A in Leber 293.
Amin, A. M., Issa, I. M., und Issa, R. M. Potentiometrische Bestimmung von Tellur mit Permanganat 133. — siehe auch Flaschka, H., sowie Tourky, A. R.
Anderson, Ch. H., und Beatty, C. D. Spektrographische Bestimmung von Natrium und Kalium in Kohlenasche 378.
Andreev, S. N., siehe Ščukarev, S. A.
Angeli, A. Darstellung von PAP-Bromid 203.
Antelman, M. Trennung und Nachweis von Kationen durch Diffusion in Gelatine 49.
Appala Raju, N., und Gopala Rao, G. Nachweis kleiner Germaniummengen mit Benzoin-Reagens 119.
Arkley, T. H., siehe Johnson, C. M.
Athavale, V. T., siehe Tillu, M. M.
van Atta, G. R., siehe Bickoff, E. M., sowie Elving, P. J.
Austin, J. J. Nachweis von Butyloxyanisol und Bestimmung in Papier und Pappe 393.
Averell, P. R., und Norris, M. V. Bestimmung von E 605 235.
Awad, S. A., siehe Issa, I. M.
Ayres, G. H., und Meyer, A. S. Spektrophotometrische Bestimmung von Platin 18.

Bacher, F. A., Boley, A. E., und Shonk, C. E. Bestimmung von Vitamin B_{12} und anderen Cobalaminen 296.
Badoz-Lambling, J. Coulometrische Eichung einer Salzsäure-Standardlösung 52.
Badve, M. G., siehe Barnabas, T.
Bailey, G. F., siehe Bickoff, E. M.
Bakács-Polgár, E. Maßanalytische Bestimmung von Phosphat-Ionen mit Magnesiumsulfatmaßlösung 123.
Baker, N., Feinberg, H., und Hill, R. Mikrobestimmung von Kohlenstoff durch nasse Veraschung 148. — Siehe auch Katz, J.
Baldi, F. Spektrochemische Analyse von Schlacken 370.

Ballczo, H., und Muthenthaller, H. Trennung von Strontium und Barium 312.
Ballczo, H. und Schenk, W. Trennung von Barium und Strontium in der Mineralwasseranalyse 312.
Baltes, J. Polarographische Bestimmung von Antioxydantien in Fetten 285. — Siehe auch Kaufmann, H. P.
Bandelin, F. J., und Tuschhoff, J. V. Colorimetrische Bestimmung von Thiamin in Arzneimitteln 294.
Banerjee, G. Direct Complexometric Titration of Zirconium with Versene using SPADNS. 105 [Or]. — Determination of Thorium with β-Hydroxyamino-β-Phenyl Propionic Acid 348 [Or]. — Diphenic Acid as an Analytical Reagent. Part I: Determination of Thorium by direct Weighing Method 404 [Or]. — Diphenic Acid as an Analytical Reagent. Part II: Separation of Thorium from Zirconium, Titanium and Iron and their Co-Determinations 409 [Or]. — Siehe auch Datta, S. K.
Banes, D. Verteilungschromatographische Untersuchung von Arzneimittelgemischen 440. — Chromatographische Trennung von Barbituraten 444.
Bannister, D. W., Phillips, C. S. G., und Williams, R. J. P. Chromatographische Trennung hochpolymerer Verbindungen 41.
Bapat, M. G., siehe Deshmukh, G. S.
Barcia-Goyanes, C., siehe Burriel-Martí, F.
Bardócz, Á., und Varsányi, F. Spektrographische Analyse von Platin-Rhodiumlegierungen 147.
Barendrecht, E. Polarographische Bestimmung von Maleinsäureanhydrid und Naphthochinon-1,4 in Phthalsäureanhydrid 434.
Barnabas, J. Identifizierung von Phenolen durch Rundfilterpapierchromatographie 224. — Siehe auch Barnabas, T.
Barnabas, T., Badve, M. G., und Barnabas, J. Papierchromatographische Trennung der Alkalimetalle und des Ammoniums 69.
Barnes, R. B., siehe Berry, J. W.
Barnett, A. J. G., und Smith, D. K. Wanderwege geradkettiger Fettsäuren bei der Papierelektrophorese 205.
Barrett, F. C., siehe Brimley, R. C.
Barrick, P. L., siehe Turner, J. H.
Bartek, J., Černoch, M. und Šantavý, F. Polarographisches Verhalten des Chinins 232.
Bartošová, I., siehe Macák, V.
Bats, J., siehe Coppenet, M.
Bauer, J., siehe Kleinert, T. N.
Baumel, I. M. Bestimmung von 1,2-Propylenglykol in Äthylenglykol 199.
Bayly, R. J., und Bourne, E. J. Bestimmung von reduzierenden Oligosacchariden 221.
Beach, A. L., siehe Guldner, W. G.
Beamish, F. E., und McBryde, W. A. E. Bestimmung von Thorium 348. — Spektrophotometrische Bestimmung von Platin 18. — Siehe auch Fraser, J. G.
Beatty, C. D., siehe Anderson, Ch. H.
Beck, J. E., siehe Mathers, A. P.
Beck, M., und Hantos, E. Spektrophotometrische Bestimmung von Uran mit Morin 135.
Beck, M. T. Colorimetrische Bestimmung von Fluor-Ion 138. — Siehe auch Szabó, Z. G.
Beck, M. T., und Ébrey, P. Papierchromatographische Trennung von Aminosäuren 211.
Becke, F., und Gross, O. Eine neue Bestimmungsmethode für Glyoxal 9 [Or].
Becker, E., und Clemens, W. Bestimmung von Eigelb in Margarine 285.
Begheyn, M. A., siehe von Heurn, F. C.
Beljakov, A. A., siehe Korenman, I. M.
Bell, D. J., und Northcote, D. H. Papierelektrophoretische Bestimmung von Fructosederivaten 220.
Bellet, P. Bestimmung von Gitoxin 453.
Bencze, B. Colorimetrische Eisenbestimmung in Wein und Fruchtsäften 236. — Bestimmung von Vitamin E 299.
Bennet, E. L., Harley, J. H., und Fowler, R. M. Konduktometrische Mikrobestimmung von Kohlenstoff im Stahl 361.
Bereznickaja, E. G., siehe Klimova, V. A.
van den Berg, S. G., siehe Vandenbelt, J. M.
Berger, A., Sela, M., und Katchalski, E. Titration von N-Carboxy-α-Aminosäureanhydriden 217.
Bergner, K. G. Auswertung chemischer Befunde der Lebensmittelüberwachung 233.

Bergshoeff, G. Anwendung der Komplexone in der analytischen Chemie 54.
Bergström, S., und Pääbo, K. Trennung von Fettsäuren durch Oxydation zu Oxysäuren 203.
Berkhout, H. W., und Jongen, G. H. Bestimmung kleiner Arsenmengen in anorganischem und organischem Material 126.
Bernal-Nievas, J. und Serrano-Berges, L. Bestimmung von Kupfer mit Oxin und Methyloxin 69.
Bernhart, D. N. Cerimetrische Bestimmung von Phosphit 275; von Hypophosphit 280.
Beroza, M. Bestimmung von Sesamin, Sesamolin und Sesamol 387.
Berriman, J. M., siehe Young, L. G.
Berry, J. W., Chappel, D. G., und Barnes, R. B. Bestimmung von Natrium in destilliertem Wasser und Schwefelsäure 311.
Bertetti, J. Papierchromatographisches Verhalten und Identifizierung aromatischer Amine 226.
Bertram, F., siehe Sass, O. E.
Bett, N., Nock, W., und Morris, G. Coulometrisches Titriergerät 30.
Bévillard, P., siehe Malen, Ch.
Bézier, D., siehe Charlot, G.
Bhaskara Rao, K., und Gopala Rao, G. Cerimetric Estimation of Phosphite: Silver Salt Catalysis 274 [Or]. — Cerimetric Estimation of Hypophosphite: Silver Salt Catalysis 279 [Or].
Bhattacharya, S. N. Reaktion von Schiffschem Reagens mit Acetaldehyd 209. — Spektralphotometrische Bestimmung von Aminosäuren 210.
Bhattacharya, S. N., und Ghose, A. Schiffsches Reagens als Säure-Basen-Indicator 55. — Schiffsches Reagens für quantitative analytische Zwecke 210.
Biber, H. E., siehe Frederick, W. J.
Bickford, W. G., siehe Suarez, C. C.
Bickoff, E. M., Livingston, A. L., und van Atta, G. R. Chromatographische Bestimmung von Carotin 434.
Bickoff, E. M., Livingston, A. L., Bailey, G. F., und Thompson, C. R. Bestimmung von Xanthophyll in getrocknetem Alfalfa-Mehl 433. — Siehe auch Thompson, C. R.
Biefer, K. W., siehe Hadorn, H.
Bigwood, E. J., siehe Schram, E.
Bilk, L., siehe Kärnbach, K.
Biondi, C., siehe Liberti, A.
Bird, O. D., siehe Ewing, D. T.
Biserte, G., und Osteux, R. Lösungsmittel für die Papierchromatographie von Aminosäuren 213.
Bishop, E. Potentiometrische Untersuchung mit verschiedenen Elektroden in nichtwäßrigem Medium 32.
Bishop, J. A., und Summ, Sh. Bestimmung der freien Säure in Eisen(III)-salzlösungen 368.
Black, R. A., siehe Yoe, J. H.
Blackburn, S., und Lee, G. R. Chromatographische Trennung der Diastereomeren des Lanthionins und Bestimmung in Keratinen 437.
Blanc, P., und Racine, J. Trennung und Identifizierung der Elemente der H_2S-Gruppe 49.
Blaschczyk, G., siehe Klinger, P.
Blasius, E., und Czekay, A. Beitrag zur colorimetrischen Bestimmung wäßriger Silicatlösungen mit Hilfe der Molybdänblaureaktion 1 [Or].
Blicke, F. F., siehe Willard, H. H.
Blickenstaff, R. T., und Callan, J. E. Isolierung von Pentachlornaphthalin im Baumwollsaatfutterschrot 387.
Block, R. J., le Strange, R., und Zweig, G. Lösungsmittelsysteme für die Papierchromatographie von Aminosäuren 212.
Boatman, S. G., siehe Mary, W.
Bock, R. M., und Ling, N.-S. Stetig variierendes Eluans in der Chromatographie 40.
Bodnar, S. J., siehe Clark, G. L.
Bodor, E., siehe Erdey, L.
Böhm, W. Über Kolbenverschlüsse in der Maßanalyse 415 [Or].
Böhringer, P. Inversionsgeschwindigkeit bei Rohrzuckerzusatz in Wein 237.
Böltz, G., siehe Nielsch, W.
Boerner, siehe Colemann.
Boiteux, H., siehe Mavrodineanu, R.
Boksay, Z., siehe Lengyel, B.
Boldingh, J., und Drost, J. Bestimmung von Vitamin A 292.
Boley, A. E., siehe Bacher, F. A.
Bonastre, J., siehe Portal, E.
Bonet-Maury, P., siehe Patti, F.
Bonsack, J. B., siehe Muraca, R. F.
Borovik-Romanova, T. F., Korolev, V. V., und Kucenko, Ju. I. Spektroskopische Bestimmung von Strontium und Lithium in natürlichen Wässern 312.

Borgwardt, G., siehe Bräuniger, H.
Boulin, R., siehe Desguin, R.
Bourne, E. J., siehe Bayly, R. J.
Bournique, R. A. Äthoxylgehalt von Alkyläthoxysilanen 433.
Bouzigues, H., siehe Deibner, L.
Brabson, J. A., und Wilhide, W. D. Schnelle flammenphotometrische Bestimmung von Calcium bei der Herstellung von Phosphorsäure 73. — Bestimmung von Calcium in biologischem Material und Magnesit 74.
Bradbury, W. C., siehe Carlton, J. K.
Bräuniger, H. Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Bräuniger, H., und Borgwardt, G. Papierchromatographische Trennung von Alkaloiden 454.
Bräuniger, H., und Raudonat, H. W. Analytik der Falicaine 446.
Bräuninger, H. und Spangenberg, K., Analytik der Thiofalicaine 446.
Brannock, W. W., siehe Shapiro, L.
Bratzler, K., und Kleemann, H. Bestimmung ungesättigter, gasförmiger Kohlenwasserstoffe durch Halogenierung 379.
Bray, R. H., siehe Cheng, K. L.
Brecht, K., und Grundmann, H. Bestimmung von Glykokoll 217.
Bremanis, E. Nachweis von Formaldehyd mit Chromotropsäure 289.
Brereton, J. G., und Sharp, P. F. Refraktometrische Bestimmung von Casein in Milch 287.
Bricker, C. E., und Sweetser, P. B. Photometrische Endpunktsbestimmung bei Titrationen 50, 54.
Brimley, R. C., und Barrett, F. C. Photometrische Bestimmung von Vitaminen der B_6-Gruppe 295.
Brindle, H., Rigby, G., und Sharma, Sh. N. Entfärbung von Digitalistinkturen durch Aluminiumoxyd 452.
Brown, E. G., und Hayes, T. J. Quantitative Anreicherung und Bestimmung von Kieselsäure mit Ionenaustauschern 389.
Brune, W. Schnellbestimmung von Rutin in pflanzlichem Material 452.
Brunisholz, G. Beständiger Murexidindicator 56.
Brunisholz, G., und Michod, J. Bestimmung von Fluor mit Hilfe von Murexidindicator 56.
McBryde, W. A. E., siehe Beamish, F. E.
Bryson, A., und Lenzer-Lowy, S. Trennung von Zink von anderen Elementen durch Zugabe von aktivem Kupfer 76.
Buchtiarov, V. E., siehe Rjabčikov, D. I.
Buckus, P. F., siehe Terent'ev, A. P.
Burden, E. H. W. J., Grindley, D. N., und Mansour, R. Toxikologischer NachweisvonLupinus-Alkaloiden460.
Burriel-Martí, F., und Barcia-Goyanes, C. Thermogravimetrische Untersuchung des Kupfer-Benzidin-Rhodanidkomplexes 69.
Busch, A. W., und Sawyer, C. N. Polarographische Bestimmung von Sauerstoff in sulfithaltigen Abwässern 313.
Butler, C. G., und Ingle, P. H. B. Nachweis und Bestimmung von Sulfonamiden 447.
Butler, R. C., siehe Gard, L. N.
Buzás, L., siehe Erdey, L.
Bygdén, A. Bestimmung von C und H in siliciumorganischen Verbindungen 327.

Caldas, A. Nachweis von Hydratwasser 63.
Callan, J. E., siehe Blickenstaff, R. T.
Calvez, J., siehe Coppenet, M.
Calzolari, C. Polarographisches Verhalten einiger aryl-aliphatischer Ketone 229.
Campbell, W. J., und Carl, H. F. Bestimmung von Niob und Tantal in Erzen durch Röntgenstrahlenfluorescenzspektroskopie 131.
Canbäck, T. Bestimmung von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Cannan, R. K., siehe Troll, W.
Capizzi Maitan, F., siehe Ubaldini, I.
Carl, H. F., siehe Campbell, W. J.
Carlton, J. K., und Bradbury, W. C. Nachweis von Wismut mit Dithizon in geschmolzenem Naphthalin 128.
Carpena, O., siehe Sierra, F.
Carr, A. S., siehe Sager, E. E.
Carstens, Y, siehe ven Horst, H.
McCarthy, T. E., siehe Sullivan, M. X.
Cartwright, R. A. und Roberts, E. A. H. Papierchromatographisches Verhalten und Nachweis zahlreicher Phenolkörper 291.
Čelikovský, J., siehe Čůta, F.
Černoch, M., siehe Bartek, J.
Černov, A. Potentiometrische Bestimmung von Aluminium 367.

Cetini, G., und Ricca, F. Metalltrennungen durch Fällungschromatographie 41. — Siehe auch Milone, M.
Chapman, R. A., siehe Mahon, J. H.
Chappel, D. G., siehe Berry, J. W.
Charlot, G., Bézier, D., und Gauguin, R. Analyse qualitative rapide des Cations 23 [L].
Cheftel, H., siehe Penasse, J.
Cheftel, R.-I. Bestimmung der organischen Säuren in Konfitüren 238.
Cheftel, R.-I., Munier, R., und Macheboeuf, M. Papierchromatographische Mikrobestimmung organischer Säuren 238.
Chemikerausschuß der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V. Analyse der Metalle. Zweiter Band, Betriebsanalysen 61 [L].
Cheng, K. L., und Bray, R. H. Störungen bei der mikrocolorimetrischen Kupferbestimmung 374.
Chrastil, J. Bestimmung von Naturkautschuk in Pflanzenmaterial 395.
Christ, W., siehe Schober, R.
Cifonelli, J. A., und Smith, F. Sichtbarmachung nicht reduzierender Glucoside und anderer Kohlenhydrate 222.
Clark, G. L., Loranger, W. F., und Bodnar, S. J. Quantitative Bestimmung von Quarzteilchen im Staub von Gießereien 308.
Clark, G. L., und Terford, H. C. Röntgenstrahlenfluorescenzanalyse zur Untersuchung von Gießereistäuben 309.
Clark, J. R., und Wang, S. M. Bestimmung primärer, sekundärer und tertiärer Amine 159.
Clayton, R. A., und Strong, F. M. Lösungsmittelsystem zur Trennung von Aminosäuren durch Papierchromatographie 212.
Clemens, W., siehe Becker, E.
Cluley, H. J., Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Gläsern 117.
Cocking, E. C., und Yemm, E. W. Bestimmung von Aminosäuren mit Ninhydrin 211.
Codell, M., siehe Norwitz, G.
Coggeshall, N. D., siehe Saier, E. L.
Cohen, Ph. P., siehe Koritz, S. B.
Colemann und Boerner. Öldestillationsmethode zur Wasserbestimmung 240.
Colichman, E. L. Polarographische Bestimmung von Aryl- und Arylalkylphosphoniumsalzen 159, 160.
Collier, H. E., siehe Muraca, R. F.
Colotti, G., siehe Liberti, A.
Colson, A. F. Beseitigung der Blindwerte bei der Sauerstoffbestimmung nach Unterzaucher 154. — Bestimmung des Äthoxylgehaltes von Alkyläthoxysilanen 433.
Comber, R., siehe Mary, W.
Commins, B. T. und Cooper, R. L. Mikroanalyse von Phenolen 224.
O'Connor, R. T., siehe Suarez, C. C.
Consden, R., Gordon, A. H., und Martin, A. J. P. Lösungsmittelsysteme zur Trennung von Aminosäuren 212.
Consden, R., und Stanier, W. M. Papierelektrophorese von 0-Methylderivaten der α-Fructose 220.
Cook, J. W. Papierchromatographische Bestimmung von Thiophosphorsäureestern 386.
Coombes, A., siehe Rice, E.
Cooper, R. L. Nachweis und Bestimmung polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Luft 308. — Chromatographische Mikroanalyse von Phenolen 224. — Siehe auch Commins, B. T.
Cooper, S. S., siehe Hibbits, J. O.
Coppenet, M., Ducet, G., Calvez, J., und Bats, J. Mikrocolorimetrische Kupferbestimmung in Pflanzen 374.
Cotton, R. H., siehe Turner, J. H.
Couch, Reaktion auf Spartein 460.
Coursier, J. Anwendung von Polarisationskurven in der analytischen Chemie 38.
Cowan, M. R., und Foreman, J. K. Papierchromatographische Trennung von drei-, vier- und sechswertigem Plutonium 137.
Coward, K. H., Dyer, F. J., Morton, R. A., und Gaddam, J. H. Colorimetrische Bestimmung von Vitamin A 292.
Craig, L. C., Gregory, J. D., und Hausmann, W. Rotierender Evaporator 215.
Cramer, A. B., Hunter, M. J., und Hibbert, H. Papierchromatographische Trennung und Nachweis der Spaltstücke von Lignin 391.
Crane jr., F. E., und Fuoss, R. M. Bestimmung von Stickstoff in Pyridiniumsalzen 152.
Crema, A. Bestimmung von Vitamin B_{12} in biologischem Material 297.
Criddle, D. W., und le Tourneau, R. L. Analyse von Kohlenwasserstoffen 159.

Crombie, L., siehe Mary, W.
Cross, C. K., und Wright, G. F. Mikrobestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff in stickstoffhaltigen organischen Substanzen 150.
Csákvári, B., siehe Lengyel, B.
Cuker, E., siehe Šušić, M.
Culvenor, C. C. J., und Smith, L. W. Verteilungschromatographische Trennung der Senecio-Alkaloide 459.
Čůta, F., und Čelikovský, J. Spektrophotometrische und colorimetrische Bestimmung von Vitamin A 292.
Čůta, F., Ksandr, Z., und Hejtmánek, M. Potentiometrische und konduktometrische Titration von Nickelsalzlösungen mit Lauge 144.
Czekay, A., siehe Blasius, E.
Czuha jr., M., siehe Larchar sen., T. B.

Dam, H., siehe Green, J. P.
Damle, S. P., und Krishnan, P. S. Gleichzeitige Bestimmung von Phosphor und Stickstoff in biologischem Material 153.
Dannenberg, E. Trockenreagentien in der analytischen Chemie 50.
Dannley, R. L., siehe Jackson jr., G. R.
Darragh, J. L., siehe House, R.
Dash, R. M., und Frith, M. L. Einfluß der Trocknungsverfahren auf den Glucosidgehalt der Blätter von Digitalis lanata 452.
Datta, S. K., und Banerjee, G. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, Reagens auf Thorium 409.
Dautzenberg, W., siehe Glemser, O.
Davis, W. W., siehe Parke, T. V.
Davison, H. T., Slaney, S., und Wragg, A. L. Verteilungschromatographische Trennung natürlicher und künstlicher Polymerer 395.
Deal, S. B. Polarographische Bestimmung von Zink in Gold 320.
Dean, J. A., und Reynolds, S. A. Trennung und Bestimmung von Wismut, Antimon und Zinn durch Elektrolyse mit kontrolliertem Kathodenpotential 129.
Deckert, W. Nachweis von Morphin 462.
Dedonder, R. Sprühreagens zur Kennzeichnung von Fructosederivaten 220.
Deibner, L., und Bouzigues, H. Bestimmung kleiner Eisenmengen in Wein und Fruchtsäften 236.
Deitz, V. R., siehe Gee, A.
Delahay, P. New Instrumental Methods in Electrochemistry. Theory, Instrumentation and Applications to Analytical and Physical Chemistry 25 [L].
Delley, R., siehe Suter, R.
Demek, M. M., siehe Rosenblatt, D. H.
Dennstedt, M., und Utermark, W. Elementaranalyse 327.
Desguin, R., und Boulin, R. Schnellbestimmung des Siliciums in Stählen 362.
Deshmukh, G. S., und Bapat, M. G. Application of the Two Stage Ascorbic Acid-Iodate Titration to the Determination of Iodine and Iodide 271 [Or].
Deshmukh, G. S., und Joshi, M. K. Jodometrische Uranbestimmung 135.
Desreux, V., siehe Oth, A.
Detter, A., siehe Müller, G.
Deutsch, T. Zweidimensionale Trennung von Dinitrophenylaminosäuren 213.
Dezső, I., siehe Almássy, Gy.
Dhar, S. K., und Das Gupta, A. K. Titrimetrische Bestimmung von Zirkonium 105.
Dickinson, D. Borbestimmung 79.
Diels, O., und Wolf, B. Untersuchung von Siliconen 328.
Dimmock, F., siehe Warren, F. S.
Dixon, J. S., und Lipkin, D. Bestimmung von vicinalen Glykolgruppen 199.
Doehlemann, E. Bestimmung von Melamin in Rohmelamin 371.
Dörner, H. Bestimmung des Wassergehaltes von Glanzstärke mit Boraxzusatz 390.
Dolden, R., siehe Steiger, K.
Doležal, J., und Hofmann, P. Polarographische Bestimmung von Kupfer und Eisen(III) 70. — Polarographische Bestimmung von Nickel in Kobaltsalzen 144.
Domingues, L. P., siehe Gee, A.
Domleo, A. P. Bestimmung von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Donnell, C. K., siehe Polishuk, A. T.
Dood, R. E., und Robinson, P. L. Experimental Inorganic Chemistry. A guide to laboratory practice 26 [L].
Drost, J., siehe Boldingh, J.
Ducet, G., siehe Coppenet, M.
Duddek, E., siehe Kaufmann, H. P.
Dunston, E. A., siehe Forss, D. A.
Dunton, M. L., siehe MacNevin, W. M.

Durrum, E. L. Anordnung und Verfahren zur Papierelektrophorese 115, 462.
Duschinsky, R., siehe Schmall, M.
Duval, C. Kupfer-Benzidin-Rhodanidkomplex 69.
Duyckaerts, G. Studie über reversible Polarisationskurven 39.
Dybing, F., Dybing, O. und Jensen, K. Briseid, Papierchromatographische Trennung von Scillirosid und Scillirosidin 222.
Dybing, O., siehe Dybing, F.
Dyer, F. J., siehe Coward, K. H.

Earing, M. H., siehe Lacoste, R. J.
Ebrey, P., siehe Beck, M. T.
Eckert, G., siehe Noddack, W.
Eddy, C. R., und Eisner, A. UR-spektroskopische Identifizierung der Tabakalkaloide 459.
Edisbury, J.R., Gillow, J., und Taylor, R. J. Bestimmung des Gesamt-Tocopherols in Futtermitteln 300.
Eichelberger, R. L. siehe Stone, H. W.
Eisenbrand, J. Nachweis künstlicher Lebensmittelfarbstoffe 234.
Eisner, A., siehe Eddy, C. R.
Ekeblad, P., und Erne, K. Acidimetrische Titrationen in nichtwäßriger Lösung in der pharmazeutischen Analyse 438.
Elsden, S. R., und Gibson, Q. H. Bestimmung von Milchsäure mit Cer(IV)-sulfat 207.
Elvin, E. J., siehe Knodel, L. R., sowie Newhall, W. F.
Elving, P. J., und van Atta, R. E. Fällung von Barium aus homogener Lösung 76.
Elving, P. J., Martin, A. J., und Rosenthal, I. Polarographische Bestimmung von Fumar- und Maleinsäure 208.
Elving, P. J., und Rosenthal, I. Polarographische Bestimmung von Fumar- und Maleinsäure 208.
Emich, F. Untersuchung von Fetten 291.
Engelthaler, K. Automatische Registrierung bei elektrometrischen Titrationen 34.
Englis, D. T., und Miles, J. W. Bestimmung von Theobromin und Coffein in Kakaopulver 457. — Siehe auch Miles, J. W.
Epstein, J., siehe Rosenblatt, D. H.
Epton, S. R. Analyse synthetischer anionenaktiver Waschmittelkompositionen 428.
Erdey, L., und Buzás, L. Ascorbinimetrische Bestimmung von Silber mit Variaminblau als Indicator 70.
Erdey, L., Fleps, V., und Bodor, E. Colorimetrische Bestimmung von Phosphat 124.
Erdey, L., und Gegus, E. Beseitigung der störenden Wirkung der Cyanbanden in der Spektralanalyse 28.
Erdey, L., und Jankovits, L. Photometrische Bestimmung von Calcium mit Pikrolonsäure in Tonerde 74. — Bestimmung von Calcium und Ermittelung der Calciumverunreinigungen in Tonerde 75.
Erdey, L., und Szabadváry, F. Bestimmung des gelösten Sauerstoffs in Wasser 314. — Photometrische Bestimmung von Eisen mit Variaminblau 142. — Siehe auch Fleps, V.
Erne, K., siehe Ekeblad, P.
Esposito, G. G., siehe Swann, M. H.
Esserey, R. E. Darstellung von Schwefelsäurestandardlösungen 51.
Estoppey, A., siehe Lehner, R.
Eswaranarayana, N., und Raghava Rao, Bh. S. V. Fällung der Oxinate von Thorium, Lanthan und Cer bei verschiedenen pH-Werten 122.
Eucken, A., und Suhrmann, R. Physikalisch-chemische Praktikumsaufgaben 27 [L].
Evans, B. S. Reduktionen mit Hypophosphit 16.
Evcim, N., und Reber, L. A. Fluorimetrische Bestimmung von Cadmium 78.
Ewing, D. T., Schlabach, T. D. Powell, M. J., Vaitkus, J. W., und Bird, O. D. Bestimmung von Vitamin D in Gegenwart von Vitamin A 301.
Ewing, G. W. Instrumental Methods of Chemical Analysis 25 [L].

Farmiloe, F. J., siehe Gardiner, S. D.
MacFarren, E. F. Papierchromatographische Trennung von DNP-Aminosäuren 213.
Fassel, V. A., und Heidel, R. H. Bestimmung von Terbium durch Fluorescenz im UV-Licht 114.
Favre, J. UR-spektroskopische Analyse von Mineralölen 380.
Feigl, F. Nachweis von Cyanid 151.

Feinberg, H., siehe Baker, N.
Feldman, C. Poröse Graphitelektroden in der Lösungsspektralanalyse 318.
Feldmann, G., siehe Täufel, K.
Feller, F. L. Ultrarotspektroskopische Identifizierung von Dammar und Mastix 394.
Fernández-Cellini, R., und Alvarez-Gonzáles, F. Colorimetrische Bestimmung von Bor 79.
Fett, E. R., siehe Malmstadt, H. V.
Field, E. T., siehe Suarez, C. C.
Fischer, F. G., und Neumann, W. P. Elektrophoretische Analyse von Schlangengiften 463.
Fischer, H. Ausschüttelung von Metallen mit Dithizon 401.
Fischer, R. und Horner, J. Analyse von fetten Ölen und Salzlösungen 400.
Fischer, W., Bestimmung von DDT in Spritzrückständen an Obst 235. — Siehe auch Zeumer, H.
Flament, P., und Marot, J. Halbmikrobestimmung von Kohlenstoff in kohlenstoffarmen Stählen 360.
Flaschka, H. Reduktorbürette 313. — Komplexometrische Bestimmung von Blei 382.
Flaschka, H., und Amin, A. M. Komplexometrische Manganbestimmung 364.
Flaschka, H., Amin, A. M., und Zaki, R. Mikromaßanalytische Manganbestimmung in Stählen 364.
Flaschka, H., und Püschel, R. Die komplexometrische Titration von Nickel neben Kobalt und einigen anderen Metallen 354 [Or].
Fleps, V., Simó, B., und Erdey, L. Reduktion des Ammoniumphosphomolybdatkomplexes durch Ascorbinsäure 124. — Siehe auch Erdey, L.
Fletcher, M. H., und Milkey, R. G. Bestimmung von Spuren Thorium in Gesteinen 375.
Flodin, P., und Porath, J. Elektrochromatographische Trennung der Vitamine der B_6-Gruppe 295.
Folch, J. J., siehe van Slyke, D. D.
Fong, J., siehe Schaffer, F. L.
Ford, C. L. Flammenphotometrische Bestimmung von Natrium- und Kaliumoxyd in säureunlöslichen Silicaten 117.
de Ford, D. D., Johns, C. J., und Pitts, J. N. Coulometrische Zelle 31, 184.
Foreman, J. K., siehe Cowan, M. R.
Forss, D. A., Dunston, E. A., und Stark, W. Papierchromatographie der Dinitrophenylhydrazone ungesättigter aliphatischer Aldehyde 160.
Forster, C. F. Fällung und colorimetrische Bestimmung von Lithium 66.
Fowler, R. M., siehe Bennet, E. L.
Frahm, E. D. G. Identifizierung von Azofarbstoffen 435.
Franglen, G. T. Chromatographische und elektrophoretische Reinheitsprüfung von Sulfophthaleinfarbstoffen 230.
Frankel, M. Intramolekulare Reaktionen von Aminosäuren 211.
Frankel, M., und Wolovsky, R. Papierchromatographische Trennung von cis- und trans-Azobenzol 229.
Frankston, I. E., siehe Albanese, A. A.
Fraser, J. G., und Beamish, F. E. Bestimmung von Palladium nach dem Probierverfahren 146.
Frederick, W. J., White, J. A., und Biber, H. E. Bestimmung von Germanium in Kohle, Kohlenasche und Flugstaub 377.
Freese, F. Polarographie organischer Verbindungen 155.
Freiser, H., siehe Walter, J. L.
Frejdlin, L. C., und Rudneva, K. G. Untersuchung von Nickel-Skelettkatalysatoren 364.
Frere, F. J. Thoriumoxinat 122.
Freudenberg, K. und Mitarb. Veresterungsverfahren zur Bestimmung von Acetylgruppen 157.
Friedlander, S., siehe Stitt, F.
Friedman, C., siehe Holler, A C.
Friedmann, T. E., siehe Shaffer, P. A.
Frisque, A., und Meloche, V. W. Potentiometrische Bestimmung zweier schwacher Säuren nebeneinander 35.
Frith, M. L., siehe Dash, R. M.
Fritz, G., siehe Kautsky, H.
Fritz, J. S. Bezugselektrode in der Potentiometrie 33.
Fritz, J. S., und Fulda, M. O. Potentiometrische Titration sehr schwacher Basen 36. — Komplexometrische Bestimmung von Zirkonium 106, 120.
Fritz, N. D. Thoriumoxinat 122.
Frohman, Ch. E., und Orten, J. M. Fluorimetrische Bestimmung von Säuren mit mehreren Carboxylgruppen 218.
Fruytier, J. F. A., und van Pinxteren, J. A. C. Fluorimetrische Gitoxinbestimmung in Digitalisblättern 453.

Fuchs, W., und Pietsch, H. Quantitative Ultrarotanalyse von Kohlenwasserstoffgemischen 379.
Fuchs, W. und Quadt, W. Über eine neue coulometrische Zelle 184 [Or].
Fujita, M., Furuya, T., und Kawana, A. Papierchromatographischer Nachweis von Capsaicin 457.
Fulda, M. O., siehe Fritz, J. S.
Fuoss, R. M., siehe Crane jr., F. E.
Furman, N. H., und Norton, D. R. Polarographische Bestimmung von Ammoniak 123. — Siehe auch Norton, D. R.
Furrer, H., und Staub, M. Mikrojodbestimmung in Kochsalz 232.
Furter, M., und Meyer, R. E. Photometrische Bestimmung von Vitamin E 299.
Furuya, T., siehe Fujita, M.
Fuson, R. C., siehe Shriner, R. L.

Gaddam, J. H., siehe Coward, K. H.
Gänssle, A., siehe Geilmann, W.
Gagliardi, E., und Haas, W. Colorimetrische Chromatbestimmung mit Ortho-Aminophenyl-Dithiocarbaminsäure 321 [Or].
Gainer, H., siehe Schmall, M.
Gál, Gy., siehe Tokár, G.
Gal, I., siehe Šušić, M.
Gálvez-Laguarta, E. M. Herstellung von Standardlösungen aus gesättigten Lösungen 51.
Gard, L. N., und Butler, R. C. Bestimmung der Feuchtigkeit in Natriumhydrogencarbonat 63.
Gardiner, S. D., und Farmiloe, F. J. Bestimmung der Trockensubstanz in Zuckerrohrmelasse 432.
Garratt, D. C., und Marshall, P. G. Ultrarotspektroskopie in der pharmazeutischen Analyse 438.
Gattoni, A. Prüfung der Herkunft von Opium 461.
Gauguin, R. Polarisationskurven in der analytischen Chemie 37. — Siehe auch Charlot, G.
Gautier, J.-A., und Pellerin, F. Titration der Sulfate organischer Basen in nichtwäßriger Lösung 155.
Gee, A., Domingues, L. P., und Deitz, V. R. Bestimmung von anorganischen Bestandteilen in Handelszuckerlösungen 432.
Gegus, E., siehe Erdey, L.
Geiger, R. W., und Sandell, E. B. Verteilung von Kupfer(II)-dithizonaten zwischen Wasser und Tetrachlorkohlenstoff 56.
Geiling, E. M. K., siehe Walaszek, E. J.
Geilmann, Waltraud, siehe Geilmann, W.
Geilmann, W., und Gänssle, A. Silicataufschluß nach Pukall 116.
Geilmann, W., Geilmann, Waltraud, und Heidrich, O. Fehler beim Zerkleinern von Gläsern zur Analyse 115.
Geilmann, W., und Jenemann, H. Bestimmung geringer Phosphatgehalte in Gläsern 118.
Gelbke, W., Geselle, P., und Matzke, H. Ein versenkbares Meßgerät für hydrographische, speziell optische Seewasseruntersuchungen 306 [L].
Gelli, P. Flammenphotometrische Bestimmung von Kalium in Düngemitteln 372.
Gerlich, N., siehe Wiele, H.
Geselle, P., siehe Gelbke, W.
Ghose, A., siehe Bhattacharya, S. N.
Gibson jr., J. A., siehe Hall, J. L.
Gibson, Q. H., siehe Elsden, S. R.
Giguère, P. A., und Lamontagne, D. Galliumtropfelektrode in der Polarographie 29.
Gilbert, R. S., siehe Hicks, H. G.
Giliam, W. F., siehe Rochow, E. G.
Gillow, J., siehe Edisbury, J. R.
Giri, K. V., Krishnamurthy, K. V. S., und Venkitasubrmanian, Apparatur zur Herstellung von Chromatogrammen 211.
Giri, K. V., und Rao, N. A. N. Papierchromatographische Methodik 214.
Girod, J., und Lacroix, J. Bestimmung von Humus im Boden 377.
Glasmann, B. Jodometrische Uranbestimmung 135.
Glemser, O., und Dautzenberg, W. Schutzkolloide bei der colorimetrischen Magnesiumbestimmung 72.
Glenn, R. A. Isolierte Silber-Silberchloridbezugselektrode 33.
Gneisse, G. Schnellbestimmung von Lösungskonzentrationen 438.
Gočštejn, Ja. P., Sinjakova, S. I., und Juchtanova, V. D. Oscillographisch-polarographische Bestimmung von Titan 363.
Goddu, R. F., und Hume, D. N. Titrationszelle für photometrische Titrationen 50.
Goldbaum, L. R. Bestimmung von Barbital 444.

Goldin, A. S., siehe Setter, L. R.
Goldschmid, O. UV-spektrophotometrische Bestimmung phenolischer Hydroxylgruppen in Ligninpräparaten 391. — Siehe auch Maranville, L. F.
Goldstein, E. M. Bestimmung von Nickel in Kobalt und seinen Verbindungen 144.
Gootjes, J., und Nauta, W. T. Farbreaktion von Glycyrrhicinsäure 463.
Gopala Rao, G., und Narayana Rao, V. Ascorbic Acid as a Reducing Agent in Quantitative Analysis. Part I. 338 [Or]. — Siehe auch Appala Raju, N., sowie Bhaskara Rao, K., Panduranga Rao, V., und Sastri, M. N.
Gorbach, G. Untersuchung von Fetten 291.
Gordon, A. H., siehe Consden, R.
Gordon, J. J., und Quastel, J. H. Bestimmung von Milchsäure mit Cer(IV)-sulfat 207.
Gotô, H., und Kakita, Y. Bestimmung von Silicium in Stahl 362.
Gottlieb, I. M., Hazel, J. F., und McNabb, W. M. Spektralphotometrische Bestimmung von Vanadium in Erzen, Gesteinen und Mineralien 129.
Gottlieb, S., siehe Lang, R.
Graf, E., und List, P. H. Papierelektrophoretische Trennung von Alkaloiden 455.
Grant. Reaktion auf Spartein 460.
Graue, G., siehe Oelsen, W.
Green, J. P., und Dam, H. Papierchromatographisches Verhalten von Vitamin K_1 und anderen Naphthochinonen 302.
Greene, M. Mischindicator für Titrationen von Alkalicarbonat zu freier Kohlensäure 55.
Gregory, J. D., siehe Craig, L. C.
Griffin, J. C. M. Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin in Kokosnuß, Wein und Weinessig 442.
Grindley, D. N., siehe Burden, E. H. W. J.
Grob, R. L., siehe Yoe, J. H.
Groennings, S., siehe Knight, H. S.
Grohmann, H., und Mühlberger, F. H. Nachweis von Zimtaldehyd in Dessertweinen und weinhaltigen Getränken 237.
Gross, O., siehe Becke, F.
Grossglauser, H., siehe Kühni, E.
Grüner, O. Störung des Morphinnachweises nach Deckert 462.
Grünwald, A. Komplexometrische Bestimmung von Tetraäthylblei in Benzin 382. — Siehe auch Hecht, F.
Grundmann, H., siehe Brecht, K.
Grundy, J. Identifizierung von Nitrophenolen in Form ihrer Aryloxyessigsäuren 225.
Guarino. Reaktion von Morphin 461.
Gudriniece, E. Ju., siehe Jevinš, A. F.
Günther, E., siehe Schwarze, W. K.
Gugger, Heering, Müller, H., Prahl, Schildt, Volkmann, und Weber. Sicherheit im Chemiebetrieb. Ein Handbuch der Betriebsgefahren in der chemischen Industrie und ihre Verhütung 305 [L].
Guldner, W. G., und Beach, A. L. Bestimmung von Wasserstoff in künstlichen Kohlesorten und Anthrazit 377.
Das Gupta, A. K., siehe Dhar, S. K.

Haag, T., siehe Kaiser, H.
Haas, W., siehe Gagliardi, E.
Haase, H., siehe Oelsen, W.
Haberler, F., siehe Michl, H.
Hada, N., siehe Oshima, Y.
Hadorn, H. Untersuchung von Kindernährmitteln 233.
Hadorn, H., und Jungkunz, R. Nachweis von pflanzlichen Fetten und Ölen mit Hilfe der Phytosterinacetatprobe 240. — Bestimmung von Unverseifbarem und Gesamtsterinen in Speisefetten und -ölen 283.
Hadorn, H., Jungkunz, R., und Biefer, K. W. Bestimmung der ätherischen Öle in Gewürzen und Drogen durch Oxydation 303.
Hagenström, U. Bestimmung von Hypericin in Oleum Hyperici 464.
Hahn, F. L. Potentiometrische Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten 36.
Hahofer, E., und Hecht, F. Uranbestimmung in Tiefsee-Sedimenten 369.
Hais, I. M., siehe Rybář, D.
Hall, J. L., Gibson jr., J. A., Wilkinson, P. R., und Phillips, H. O. Konduktometrische Standardisierung von Lösungen zweiwertiger Metall-Ionen 52.
Haller, H. L., siehe Schechter, M. S.
Hantos, E., siehe Beck, M.

Harley, J. H., siehe Bennet, E. L.
Harris, Ph. L., siehe Ames, S. R.
Harris, R., und Wick, A. N. Silicagel als Adsorptionsmittel 59.
Harris, W. F., und Sweet, T. R. Komplexometrische Bestimmung von Kobalt 143. — Komplexometrische Bestimmung von Kobalt neben Nikkel 143.
Harrison, S., und Harvey, D. Polarographische Bestimmung von Schwefel in Petroleum und anderen Kohlenwasserstoffen 380.
Hartley, A. M., siehe Lingane, J. J.
Harvey, D., siehe Harrison, S.
Hatcher, W. H., Holden, G. W., und Toole, F. J. Bestimmung von Glyoxal 9.
Haubold, H., siehe Jander, G.
Haugas, E. A., und Mitchell, B. W. Bestimmung von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Hausmann, W., siehe Craig, L. C.
Hayashi, J., siehe Iwamoto, K.
Hayes, R. A., siehe Schechter, M. S.
Hayes, T. J., siehe Brown, E. G.
Hazel, J. F., siehe Gottlieb, I. M.
Hazelwood, R. N. Berechnung des Gehaltes an Ringverbindungen in aromatischen Petroleumfraktionen 383.
Hecht, F., und Grünwald, A. Extraktion von Uran mit Äthyläther 369.
Hecht, F., und Korkisch, F. Extraktion von Uran mit Äthyläther 369.
Hecht, F., und Reich-Rohrwig, W. Thoriumoxinat 122. — Siehe auch Hahofer, E.
Heering, siehe Gugger.
Heidel, R. H., siehe Fassel, V. A.
Heidrich, O., siehe Geilmann, W.
Heinerth, E. Kieselsäurebestimmung in Waschmitteln 429.
Hejna, J. Polarographische Bestimmung von Titan in Seife 428.
Hejtmánek, M., siehe Čůta, F.
Hellmann, H. Chromatographische Trennung 214.
Hellmuth, H., siehe Kellner, W.
Hemala, M., und Valčíková, Z. Polarographische Bestimmung von Mangan und Eisen in Triäthanolamin 431.
Henglein, F. A. Grundriß der chemischen Technik 305 [L].
Henrich, C., siehe Vandenbelt, J. M.
Hernegger, F., und Karlik, B. Bestimmung von Uran durch Fluorescenzmessung 370.
Herzinger, R., siehe Springer, R.
Herzog, K., siehe Zimmer, P.
Hessler, W. DGF-Einheitsmethoden für die Analyse von Wachsen und Wachsprodukten 427. — Bestimmung der Säure- und Verseifungszahl von Wachsen 427.
Heukelekian, H., siehe Rand, M. C.
von Heurn, F. C., und Begheyn, M. A. Bestimmung von Gummi in Asphalt 397.
von Hevesy, G. Röntgenstrahlenfluorescenzspektroskopie 131.
Heyn, A. H. A., und Schupak, E. Bestimmung von Barium durch Fällung ans homogener Lösung 75.
Hibbert, H., siehe Cramer, A. B.
Hibbits, J. O., und Cooper, S. S. Polarographische und amperometrische Bestimmung von Blei 120.
Hickling, A., siehe Allen, P. L.
Hicks, H. G., und Gilbert, R. S. Ausschüttelung von Niob mit Diisopropylketon 131.
Higgons, D. J., und Kilbey, D. W. Bestimmung des Acaricids p-Chlorbenzyl-p-chlorphenylsulfid 386.
Hill, R., siehe Baker, N.
Hinrichs, K., Poppe, H., Steyer, H., und Weidemann, H. Papierchromatographischer Nachweis von Conteben 451.
Hinsvark, O. N., Houff, W. H., Wittwer, S. H., und Sell, H. M. Polarographische Zinkbestimmung in Pflanzenmaterial 375.
Hirsjärvi, V. P. Über die Rohfaserbestimmung. III. 81 [Or]. — Über die Rohfaserbestimmung. IV. 86 [Or].
Hirt, R. C., King, F. T., und Schmitt, R. G. Spektrophotometrische Bestimmung von Melamin in naßfestem Papier 372.
Hobart, E. W., Bestimmung von Maleatdoppelbindungen in linearen Polyestern 398.
Hodgden, H. W., und Insgols, R. S. Colorimetrische Bestimmung von Chlordioxyd in Wasser 315.
Höppler, F. Rheoviskosimeter 239.
Hörhammer, L., und Müller, K. H. Erkennung der Seitenphenylsubstitution von Polyoxyflavonen 464.
Hoffman, W. M., und Shapiro, H. Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Kalkdüngemitteln 373.
Hoffmann, E., siehe Hoffmann, W.

Hoffmann, W., und Hoffmann, E. Isolierung von γ-HCH durch Extraktion 385.
Hofmann, P., siehe Doležal, J.
Holasek, A., und Ibrahim, M. G. Bestimmung von Fettsäuren durch Harnstoffällung 202.
Holasek, A., und Sadek, F. Isolierung und Bestimmung höherer Fettsäuren mit Harnstoff 202.
Holasek, A., und Winsauer, K. Papierchromatographische Trennung gesättigter Fettsäuren 202.
Holden, G. W., siehe Hatcher, W. H.
Holler, A. C., Klinkenberg, R., Friedman, C., und Aites, W. K. Bestimmung von Kohlenstoff und Schwefel in Eisenmetallen 361.
Holluta, J. Reaktion zwischen Ameisensäure und Permanganat 57.
Holness, H., und Lawrence, K. R. Schema für die qualitative Halbmikroanalyse 42.
Holt, R. Schnellverfahren zur volumetrischen Bestimmung von Pektin 239.
Horn, D., siehe Poethke, W.
Horner, J., siehe Fischer, R.
Hornstein, I., siehe Schechter, M. S.
ven Horst, H., und Carstens, Y. Apparatur zur Herstellung von Chromatogrammen 211.
Hoste, J. Mikrocolorimetrische Kupferbestimmung 374.
Houff, W. H., siehe Hinsvark, O. N.
House, R., und Darragh, J. L. Analyse von synthetischen anionaktiven Waschmittelkompositionen 428.
Houssemaine, R., siehe Tertian, R.
Hozumi, K., und Imaeda, K. Absorptionsröhrchen nach Pregl 147.
Hückel, W. Lehrbuch der Chemie. Erster Teil. Anorganische Chemie 27 [L].
Huelin, F. E. Papierchromatographie der Dinitrophenylhydrazone gesättigter niederer Aldehyde und Ketone 160.
Huffman, E. W. D., siehe Steyermark, A.
Hume, D. N., siehe Goddu, R. F.
Hunter, J. A., siehe Miller, Ch. C.
Hunter, M. J., siehe Cramer, A. B.

Ibrahim, M. G., siehe Holasek, A.
Idleburg, J. B., siehe Perkins, A. T.
Ikeda, R. M., Webb, A. D., und Kepner, R. E. Chromatographische Trennung von Fettsäuren in Form ihrer p-Phenylazophenyl-Ester 202.
Imaeda, K., siehe Hozumi, K.
Ingle, P. H. B., siehe Butler, C. G.
Ingold, C. K., Shaw, F. R., und Wilson, I. Darstellung von Phenyldimethylphosphin 160.
Ingols, R. S., siehe Hodgden, H. W.
Irby, V., siehe Albanese, A. A.
Irish, G. E., und Karbum, A. C. Trennung von Schmierölkomponenten 380.
Iritani, N., und Tanaka, Y. Bestimmung von Schwefel in organischen Substanzen 154.
Isermeyer, H., siehe Schachtschabel, P.
Ishibashi, S., siehe Oshima, Y.
Issa, I. M., und Awad, S. A. Potentiometrische Tellurbestimmung mit Permanganat 133.
Issa, I. M., Issa, R. M., und Abdul Azim, A. A. Bestimmung von Tellur mit Permanganat in alkalischer Lösung 133. — Siehe auch Amin, A. M., sowie Tourky, A. R.
Issa, R. M., siehe Amin, A. M., sowie Issa, I. M.
Ivanov, D. N. Flammenphotometrische Bestimmung von Calcium 73.
Iwainsky, H. Einfluß von Puffergemischen auf die papierchromatographische Trennung von DNP-Aminosäuren 213.
Iwamoto, K., und Hayashi, J. Biologische Bestimmung von Vitamin B_{12} 297.

Jacimirskij, K. B. Systematik der anorganischen Kationen und Anionen 45.
Jackson jr., G. R., Weschler, J. R., und Dannley, R. L. UV-Absorptionsspektren der Hydrolyseprodukte von Diäthylbarbitursäure 444.
Jacob, M., siehe Kühni, E.
Jacobs, E. S., siehe Muraca, R. F.
Jakimovič, G. F., siehe Kreškov, A. P.
James, A. I., Martin, A. J. P., und Randall, S. S. Analyse der Eluate bei chromatographischen Trennungen 41.
Janák, J., Bestimmung von Brenzcatechin in Abwässern und phenolischen Produkten 316.
Janák, J., und Matoušek, L. Bestimmung von Resorcin in Abwässern und phenolischen Produkten 317.
Jander, G., und Haubold, H. Bestimmung von Silicat mit der Molybdänblaureaktion 3, 5.

Jander, G., und Wendt, H. Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum 3. Aufl. 26 [L].
Jankovits, L., siehe Erdey, L.
Jantsch, G., und Zemek, F. Bestimmung von Vanadium 363.
Janz, G. J., und Taniguchi, H. Herstellung, Reproduzierbarkeit und Standardpotentiale von Silber-Silberhalogenidelektroden 32.
Jaskowsky, J. Schnellbestimmung von Bromid in konzentrierten Chloridlösungen 140.
Jašunskij, V. G., siehe Terent'ev, A. P.
Jatzkewitz, H., und Tam, N.-D. Darstellung und papierchromatographische Trennung von Dinitrophenylaminoalkoholen 214.
Jaudon, E., siehe Rosotte, R.
Jenemann, H., siehe Geilmann, W.
Jeníčková, A., siehe Suk, V.
Jenkins, E. N. Bestimmung von Kupfer mit Natriumdiäthyldithiocarbaminat 401.
Jensen, K. Briseid. Chromatographische Technik 222. — Papierchromatographische Trennung und fluorimetrische Bestimmung der Glucoside und Aglucone von Digitalis purpurea 453. — Bestimmung von Gitoxin 453. — Siehe auch Dybing, F.
Jentzsch, D., und Pawlik, I. Anwendung von Ionenaustauschern in der analytischen Chemie. IV. Mitteilung. Belegzahlen für quantitative Trennungen und Beispiele für die Berechnung der Arbeitsbedingungen 20 [Or].
Jepson, J. B., und Smith, I. Nachweis von Amino- und Dimethylaminosäuren nebeneinander 394.
Jermstad, A., siehe Svendsen, A. Bae.
Jevinš, A. F., und Gudriniece, E. Ju. Beitrag zur Bestimmung des Kaliums mit Natriumtetraphenyloborat 68.
Johanson, R. Bestimmung von Hexosen neben Pentosen mit Anthronreagens 219.
Johansson, A. Volumetrische Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff bei der Mikroverbrennungsanalyse 149.
Johns, C. J., siehe de Ford, D. D.
Johnson, C. M., und Arkley, T. H. Mikrobestimmung von Schwefel in Pflanzen, Boden und Berieselungswässern 377.
Johnson, C. M., und Nishita, H. Mikrobestimmung von Schwefel in Pflanzen, Boden und Berieselungswässern 377.
Johnson, R. A., siehe Kolthoff, I. M.
Johnson, R. E., siehe Kaunitz, H.
Johnstone, S. J. Minerals for the Chemical and Allied Industries 306 [L].
Joksimović-Tjapkin, S., siehe Končar-Djurdjević, S.
Jolais, A., siehe Jolivet, M. E.
Jolivet, M. E., und Jolais, A. Titrimetrische Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphate im Boden 376.
Jolley, E. L., siehe Steyermark, A.
Jones, S. W., siehe Wilkie, J. B.
Jongen, G. H., siehe Berkhout, H. W.
Jordan, Ch. B. Schnellnachweis von Glykolen in Alkydharzen 399.
Jorissen, A. Reaktion auf Spartein 460.
Joshi, M. K., siehe Deshmukh, G. S.
Juchtanova, V. D., siehe Gochštejn, Ja. P.
Jung, J., siehe Scharrer, K.
Jungkunz, R., siehe Hadorn, H.
Jura, W. H. Polarographie in strömenden Lösungen 29.

Kärnbach, K., und Bilk, L. Gravimetrische Insulinbestimmung nach Waugh 448.
Kahan, J. Vorrichtung zum Eindampfen von chromatographischen Eluatfraktionen 39.
Kahn, M. D., und Moyer, F. J. Photometrische Schnellbestimmung von Chrom in Stählen und Bronzen 363.
Kainz, G., und Schöller, F. Stickstoffnachweis nach Lassaigne 151.
Kaiser, H., und Haag, T. Nachweis der Appetitzügler Preludin und Ritalin 449.
Kakita, Y, siehe Gotô, H.
Kan, H., siehe Rosner, L.
Karbum, A. C., siehe Irish, G. E.
Karlik, B., siehe Hernegger, F.
Kashima, T. Titration von Antipyrin und seinen Derivaten in Eisessig 450.
Katchalski, E., siehe Berger, A.
Katz, J., Abraham, S., und Baker, N. Mikrobestimmung von Kohlenstoff in wasserlöslichen organischen Substanzen 148.

Kaufmann, H. P., Baltes, J., und Duddek, E. Untersuchung der Schäumfähigkeit von Waschmitteln 430.
Kaunitz, H., Slanetz, C. A., und Johnson, R. E. „Lard-Factor" im Schweineschmalz 294.
Kautsky, H., Fritz, G., Siebel, H. P., und Siebel, D. Eine quantitative Methode zur Bestimmung flüchtiger und gasförmiger siliciumorganischer Verbindungen 327 [Or].
Kawana, A., siehe Fujita, M.
Kay, L. M., und Trueblood, K. N. Wirkung des Wassers auf die chromatographische Adsorption von Substanzen 40.
Kefford, N. P. Extraktion von Indolylessigsäure aus Pflanzengeweben 384.
Keller, R. E., und Munch, R. H. Potentiometrische Bestimmung von Sulfat durch Titration des Benzidinsulfatniederschlages mit Nitrit 132.
Kellner, W., Hellmuth, H., und Martin, H. Nachweis geringer Aminosäuremengen auf Papierchromatogrammen 211.
Kelsey, F. E., siehe Walaszek, E. J.
Kenny, F. Chemiluminescente Indicatoren in der Maßanalyse 56.
Kenny, F., und Kurtz, R. B. Chemiluminescente Indicatoren 56.
Kepner, R. E., siehe Ikeda, R. M.
Keppel, G. E. Spektrophotometrische Bestimmung von Barbituraten 444.
Khalifa, H., siehe Tourky, A. R.
Kick, H. Flammenphotometrische Bestimmung von Calcium, Magnesium und Mangan in Pflanzenaschen und Bodenauszügen 374.
Kieselbach, R. Kontinuierliche Registrierung organischer Substanzen in Abwässern 316.
Kiessling, H., und Porath, J. Ermittlung der N-Dimethylaminosäuren auf Papier 394.
Kilbey, D. W., siehe Higgons, D. J.
King, F. T., siehe Hirt, R. C.
Kinnunen, J., und Wennerstrand, B. Bestimmung von Blei in metallischen Produkten 319. — Bestimmung von Wismut in metallurgischen Produkten 365.
Kinsell, L. W., siehe Michaelis, G. D.
Kirby, H. W., Knowles, G., und White. Reaktion von Phenolen 291.
Kirk, P. L., siehe Schaffer, F. L.
Kleemann, H., siehe Bratzler, K.
Klein, G., und Linser, H. Bestimmung von Glykokoll 217.
Klein, P., siehe Voss, W.
Kleinert, T. N., und Bauer, J. Schnellbestimmung von gebundenem Formaldehyd in Cellulosematerialien 392.
Klemin, N. G., Moryganov, P. V., und Solovev, A. A. Quantitative Bestimmung von Küpenfarbstoffen auf Wolle 436.
Klimenko, Ju. V., siehe Syrokomskij, V. S.
Klimova, V. A., Koršun, M. O., und Bereznickaja, E. G. Bestimmung von Silicium oder Phosphor in einem Arbeitsgang in organischen Verbindungen 153. — Siehe auch Koršun, M. O.
Klinger, P., Koch, W., und Blaschczyk, G. Mikrobestimmung von Kohlenstoff im Stahl 361.
Klinkenberg, R., siehe Holler, A. C.
Klockmann, R. CM-Gerät zur Bestimmung der Feuchtigkeit nach der Carbidmethode 373.
Klug, H. P. Untersuchung der verschiedenen Formen von Quarz 80.
Knight, H. S., und Groennings, S. Indicatorchromatographische Analyse für Alkohole, Ketone und Amine 159.
Knodel, L. R., und Elvin, E. J. Ultrarotspektrographische Bestimmung von Diphenyl 235. — Siehe auch Newhall, W. F.
Knowles, G., und Lowden, G. F. Endpunktsanzeige bei coulometrischen Titrationen 31. — Siehe auch Kirby, H. W.
Kobrle, V., und Zahradník, R. Papierchromatographische Trennung höherer Fettsäuren 203.
Kobrová, M. Titration von Magnesium neben Calcium in Mineralwässern 311. — Komplexometrische Calcium- und Magnesiumbestimmung in Mineralwässern 312.
Koch, W., siehe Klinger, P.
Köchel, F. Arzneimittelprüfung durch Luminescenzanalyse 438.
Köszegi, D., und Simonyi, J. Bestimmung von Acetaten und der Acetylgruppe 206.
Kolk, S., siehe Wolthuis, E.
Kolthoff, I. M., und Johnson, R. A. Amperometrische Titration von Zirkonium 105.
Kolthoff, I. M., und Lingane, J. J. Titration von Uran(IV) mit Kaliumdichromat 101.

Končar-Djurdjević, S., und Joksimović-Tjapkin, S. Bestimmung verdünnter Farbstofflösungen durch Adsorption 58.
Kondo, O., siehe Takiura, K.
Korenman, I. M., und Beljakov, A. A. Farbreaktionen mercurierter Arylamine mit Nitriten 227.
Koritz, S. B., und Cohen, Ph. P. Colorimetrische Bestimmung von Carbamylaminosäuren und verwandten Verbindungen 216.
Korkisch, F. siehe Hecht, F.,
Korolev, V. V., siehe Borovik-Romanova, T. F.
Korpáczy, I. Colorimetrische und jodometrische Bestimmung von Methionin 215.
Koršun, M. O., Terenteva, E. A., und Klimova, V. A. Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Phosphor in phosphororganischen Verbindungen 150. — Siehe auch Klimova, V. A.
Kortüm, G., und Walz, H. Umlaufapparatur zur Entwässerung von Benzol 384.
Kottász, J. Bestimmung des Säuregehaltes von Speiseeis durch Lumineszenzanalyse 233.
Kovařík, M., und Vinš, V. Die Bestimmung von Kupferspuren in Wässern 401 [Or].
Kozlova, N. P., siehe Peregud, E. A.
Kratzl, K., und Schweers, W. Trennung und Nachweis der Spaltstücke von Lignin bei der Äthanolyse 391.
Kraus, K. A., siehe Moore, G. E.
Krešković, A. P., Michajlenko, Ju. Ja., und Jakimovič, G. F. Qualitative Analyse siliciumorganischer Verbindungen 160.
Krishnamurthy, K. V. S., siehe Giri, K. V.
Krishnan, P. S., siehe Damle, S. P.
Krüger, H. M., siehe Schulte, K. E.
Krüger, R. Ninhydrinreaktion zur Glykokollbestimmung 218.
Ksandr, Z., siehe Čůta, F.
Kucenko, Ju. I., siehe Borovik-Romanova, T. F.
Kuck, J. A., siehe Steyermark, A.
Kühni, E., Jacob, M., und Grossglauser, H. Volumetrische Gehaltsbestimmung von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Kuraš, M., und Růžička, E. Reaktionen mit dem bis-Amidoxim der Bernsteinsäure 58. — Siehe auch Spacu, G.
Kuroda, P. K., und Yokoyama Y. Bestimmung von Rn-Zerfallsprodukten in natürlichen Wässern 310.
Kurtz, R. B., siehe Kenny, F.
Kutschke, K. O., siehe Shepp, A.
Kym, C. Identifizierung von Nitrophenolen 225.

Lacostre, R. J., Earing, M. H., und Wiberly, S. E. Colorimetrische Bestimmung von Wismut mit Diäthyldithiocarbaminat 365.
Lacroix, J., und Mansour, A. H. Brommetrische Bestimmung von Ammoniak 376. — Siehe auch Girod, J.
Lafargue, A., siehe Mesnard, P.
Laird, B. C., siehe Malm, C. J.
Lakin, H. W., siehe Ward, F. N.
Lalement, S., siehe Maurel, A.
Lambert, J. L. Herstellung einer beständigen und empfindlichen Stärkelösung 56. — Siehe auch Yasuda, S. K.
Lamond, J. J. Darstellung und Titerstellung von eisenfreien Titansalzlösungen 52.
Lamontagne, D., siehe Giguère, P. A.
Lampel, P., siehe Nicolas, L.
Lang, R., und Gottlieb, S. Vanadat als volumetrisches Reagens 161.
Langejan, M., und van Pinxteren, J. A. C. Wertbestimmung von Digitalisblättern 453.
Larchar sen., T. B., und Czuha jr., M. Automatische Bestimmung von Sauerstoff in Gasen 61.
Latinák, J. Papierchromatographische Trennung von Naphtholsulfonsäuren und ihrer inneren Anhydride 225. — Reinheitsprüfung von Naphthylaminsulfonsäuren 228.
Lawrence, K. R., siehe Holness, H.
Lederer, M. Kontinuierliche papierelektrophoretische Trennung von Lanthan und Actinium 115. — Siehe auch Marini-Bettólo, G. B.
Lee, G. R., siehe Blackburn, S.
Legge, D. I. Polarographische Bestimmung von Uran in Erzen 136.
Lehner, R., und Estoppey, A. Fettbestimmung in Kindermehlen 283.
Leisey, F. A. Titrationsgerät zur coulometrischen Bestimmung des Mercaptangehaltes in Petroleum 382.
Lemjakov, N. Bestimmung von Fumar-, Äpfel- und Bernsteinsäure in Gärlösungen 290.

Lengyel, B., Csákvári, B., Till, F. und Boksay, Z. Gegen Alkali unempfindliche Glaselektroden 36.
Lenzer-Lowy, S., siehe Bryson, A.
Leonard jr., G. W., Sellers, D. E. und Swim, L. E. Turbidimetrische Bestimmung von Zirkonium 121.
Leroy, R. Bestimmung von Wasser durch Trocknen bei höherer Temperatur 62.
Leuschner, F. Papierchromatographischer Nachweis von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Levin, E. S., und Šestov, A. P. Bestimmung von Sulfonen 435.
Levine, H. S., und Williams, O. J. Polarographische Bestimmung von Sauerstoff in sulfithaltigen Abwässern 313.
Levy, A. L. Papierchromatographische Bestimmung von Aminosäuren 212.
Lewis, D. T. Polarographische Bestimmung von 2,4,6-Trinitrotoluol in acetonischer Lösung 434.
Lewis, H. J., siehe Stitt, F.
Leyton, L. Einfluß von Phosphat auf die flammenphotometrische Bestimmung von Calcium 74.
Liberti, A., und Biondi, C. Polarographische Reduktion des Disulfoxydes des Cystamins 303.
Liberti, A., und Colotti, G. Bestimmung der verschiedenen Formen von Quarz 80.
Liebert, G., siehe Michaelis, G. D.
Liebhafsky, H. A., und Winslow, E. H. Colorimetrische Bestimmung von Zirkonium 105.
Linden, G., siehe Wagner, K.-H.
Ling, N.-S., siehe Bock, R. M.
Lingane, J. J., und Hartley, A. M. Automatische coulometrische Bestimmung von Zink 76. — Siehe auch Kolthoff, I. M.
Linser, H., siehe Klein, G.
Lipkin, D., siehe Dixon, J. S.
Lis, H., siehe Siliprandi, N.
List, P. H. Bestimmung von Alkaloiden in Pherogrammen 456. — Siehe auch Graf, E.
Livingston, A. L., siehe Bickoff, E. M.
Livingston, G. E. Fehler bei p_H-Messungen durch magnetische Rührer 37.
Lockhardt, E. E., siehe Shuster, H. V.
Lohse, R. Bestimmung von γ-HCH im Isomerengemisch 385.
Long, C. Bestimmung von Milchsäure mit Cer(IV)-sulfat 207.
Loranger, W. F., siehe Clark, G. L.
Lounamaa, K. Die Bestimmung kleiner Mengen Thallium in Blei. Extraktion des Thallium(III)-chlorids mit Isopropyläther 196 [Or].
Lowden, G. F., siehe Knowles, G.
Lubochinsky, B., und Zalta, J.-P. Colorimetrische Bestimmung von Ammoniakstickstoff 152.
Lüers, H. Feststellung der Zähigkeit von Pektinstoffen 239.
Lux, H. Anorganisch-chemische Experimentierkunst 26 [L].

Macák, V., Bartošová, I., und Šantavý, F. Papierchromatographie der Colchicaceen-Alkaloide 462.
Macheboeuf, M., siehe Cheftel, R.-I.
Mack, D. J., siehe Meloche, V. W.
Mackereth, H. Bestimmung von Calcium 75.
Maeck, W. J., siehe Adams, J. A. S.
Mahon, J. H., und Chapman, R. A. Nachweis von Verfälschungen der Butter mit pflanzlichen Ölen 284.
Mahr, C., und Otterbein, H. Bestimmung von Chlorid und Bromid in Halogenidgemischen 139.
Main, A. R. Reduktion von Uran mit Zinn(II)-chlorid 134.
Mair-Waldburg, H., und Sturm, W. Nachweis von Konservierungsmitteln in Schmelzkäse 288.
Malát, M., Suk, V., und Ryba, O. Brenzcatechinviolett als Indicator 365. — Siehe auch Suk, V.
Malen, Ch., und Bévillard, P. Qualitative Analyse der Anionen 43.
Malhotra, P. D. Aufschluß von Chromit mit Natriumcarbonat in Sauerstoffatmosphäre 134.
Malm, C. J., Tanghe, L. J., Laird, B. C., und Smith, G. D. Bestimmung von Hydroxylgruppen in Celluloseestern 393.
Malmstadt, H. V., und Fett, E. R. Differential-potentiometrischer Titrierautomat 35.
Mann, C. K., siehe Norton, D. R.
Mansour, A. H., siehe Lacroix, J.
Mansour, R., siehe Burden, E. H. W. J.
Mapstone, G. E. Bestimmung von elementarem Schwefel in Benzin durch den Sommer-Test 381.
Maranville, L. F., und Goldschmid, O. Bestimmung der phenolischen Hydroxylgruppen in tanninartigen Polyphenolen 397.

Margara, A. Maßanalytische Phosphatbestimmung 123.
Margen, S., siehe Michaelis, G. D.
Marini-Bettólo, G. B., und Lederer, M. Papierelektrophorese von Strychnosalkaloiden 462.
Marot, J., siehe Flament, P.
Marshall, P. G., siehe Garratt, D. C.
Martin, A. J., siehe Elving, P. J.
Martin, A. J. P., siehe Consden, R., sowie James, A. I.
Martin, G. Colorimetrische Mikrobestimmung von Bor mit Chromotrop 2 B 79.
Martin, H., siehe Kellner, W.
Marx, T. Bestimmung von l-Ascorbinsäure in frischen Pflanzen 297.
Mary, W., Crombie, L., Comber, R., und Boatman, S. G. Chromatographische Bestimmung von Ölsäure und Linolsäure neben gesättigten Fettsäuren 205.
Mathers, A. P., und Beck, J. E. Bestimmung von Furfurol, Pentosen und Pentosanen in Spiritusdestillaten 430.
Mathers, A. P., und Pro, M. J. Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin in Lebens- und Arzneimitteln 441. — Siehe auch Pro, M. J.
Matoušek, L., siehe Janák, J.
Matzke, H., siehe Gelbke, W.
Maurel, A. Bestimmung von Vanillin in Vanille-Extrakten 304.
Maurel, A., und Lalement, S. Bestimmung von Vanillin in Vanille-Extrakten 304.
Mavrodineanu, R., Boiteux, H. L'analyse spectrale quantitative par la flamme. I. Propriétés de la flamme. Réalisation et Utilisation. II. Analyse des émissions dans la flamme 23 [L].
Mazzamaro, P., und Tatoian, G. Flammenphotometrische Bestimmung von Natrium in destilliertem Wasser und Schwefelsäure 311.
Mecke, R., und Rosswog, K. Reinheitsprüfung von Benzol 384.
Mehrotra, R. C., siehe Sharma, N. N.
Meigh, D. F. Papierchromatographie der Dinitrophenylhydrazone gesättigter niederer Aldehyde und Ketone 160.
Mellichamp, J. W. Spektrochemische Bestimmung von Verunreinigungen in Mangandioxyd 367.
Meloche, V. W., Ramsay, J. B., Mack, D. J., und Philip, T. V. Flammenphotometrische Bestimmung von Indium in Legierungen 318. — Siehe auch Frisque, A.
Meltzer, H. Nachweis von Toxaphen und Chlordan 385.
Merril, J. F., siehe Perkins, A. T.
Mesnard, P., und Lafargue, A. Papierchromatographische Trennung herzwirksamer Glucoside 454.
Meudt, W., siehe Vlitos, A. J.
van der Meulen, J. H. Bestimmung von Hypobromit neben Jodat 141.
Meyer, A. S., siehe Ayres, G. H.
Meyer, R., siehe Suter, R.
Meyer, R. E., siehe Furter, M.
Michaelis, G. D., Margen, S., Liebert, G., und Kinsell, L. W. Nasse Veraschung zur Kohlenstoffbestimmung 148.
Michajlenko, Ju. Ja., siehe Kreškov, A. P.
Michal, F., und Thorp, R. H. UV-spektrophotometrische Bestimmung von Anaesthesin 446.
Michal, J., und Zýka, J. Bestimmung von Selen durch Tetraäthylthiuramdisulfid 133.
Micheel, F., und Schleppinghoff, B. Abspaltung von Carbobenzoxyresten aus Aminosäure- und Eiweißderivaten 216.
Michl, H., und Haberler, F. Bestimmung von Purinen in coffeinhaltigen Drogen 458.
Michod, J., siehe Brunisholz, G.
Miesserov, K. G. Bestimmung von Aluminium in Silicagel 367.
Miles, J. W., und Englis, D. T. Analyse von Theobromin- und Coffeingemischen 457. — Siehe auch Englis, D. T.
Milkey, R. G., siehe Fletcher, M. H.
Miller, Ch. C., und Hunter, J. A. Trennung des Zinks von anderen Elementen durch Anionenaustausch 77.
Milner, O. I., und Shipman, G. F. Komplexometrische Bestimmung von Tetraäthylblei in Benzin 382.
Milone, M., Cetini, G., und Ricca, F. Metalltrennungen auf imprägniertem Papier 41.
Mitchell, B. W., siehe Haugas, E. A.
Mitchell, J. A. Spektralphotometrische Bestimmung von Magnesium mit Thiazolgelb 71.
Mitchell, L. C. Papierchromatographische Trennung von HCH, Lindan, DDT und DDD 385.
Mitchell, L. C., und Patterson, W. I. Sichtbarmachung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Papierchromatogrammen 385.

Mitchell, W. E. A. Farbreaktionen von Fructosederivaten 220.
Moore, G. E., und Kraus, K. A. Trennung von Kobalt und Nickel durch Ionenaustausch 145.
Moore, S., und Stein, W. H. Arbeitstechnik an Ionenaustauschern 215. — Technik der Trennung durch Ionenaustauscher 437. — Siehe auch Schram, E.
Moran, J. J., siehe Steyermark, A.
Moretti, J., und Polonovski, J. Chromatographische Trennung höherer ungesättigter Fettsäuren 205.
Morris, G., siehe Bett, N.
Morton, R. A., siehe Coward, K. H.
Moryganov, P. V., siehe Klemin, N. G.
Moser, J. H., und Williams, M. B. Reinheitsbestimmung von Murexid 231.
Mossel, D. A. A. Nachweis der Antiseptica und Antibiotica im Flaschenbier 238.
Moyer, F. J., siehe Kahn, M. D.
Mühlberger, F. H., siehe Grohmann, H.
Müller, G., und Detter, A. Argentometrische Bestimmung von Chlorid, Bromid und Jodid 138.
Müller, H., siehe Gugger.
Müller, K. H., siehe Hörhammer, L.
Muld, W. Spektrochemische Analyse von Silicatmineralien 370.
Mulder, F. J. Isolierung des Unverseifbaren bei Ölanalysen 400.
Munch, R. H., siehe Keller, R. E.
Munier, R., siehe Cheftel, R.-I.
Muraca, R. F., Collier, H. E., Bonsack, J. B., und Jacobs, E. S. Nachweis von Kalium mit Kalignost im qualitativen Analysengang 67.
Muraca, R. F., und Reitz, M. T. Volumetrische Bestimmung von Magnesium in Calciummineralien 72.
Murphy, J. E. Bestimmung von Gitoxin-Steroiden in Digitalisglucosiden 453.
Murty, B. V. S. R., siehe Panduranga Rao, V.
Muthenthaller, H., siehe Ballczo, H.

McNabb, W. M., siehe Gottlieb, I. M.
Nader, J. S., siehe Setter, L. R.
Nagasawa, K., und Ohkuma, S. Nachweis von 1-Phenyl-2-methylaminopropan, 1-Phenyl-2-aminopropan und Ephedrin 449.
Nakabayashi, T., siehe Oshima, Y.
Nakano, S., siehe Saeki, T.
Narayana Rao, V., siehe Gopala Rao, G.
Nauta, W. T., siehe Gootjes, J.
Nelson, F., siehe Smith, G. W.
Neuberg, C., und Simon, E. Bestimmung von Glyoxal 9.
Neuhaus, K., siehe Zeumer, H.
Neumann, R., siehe Pardun, H.
Neumann, W. P., siehe Fischer, F. G.
Neuwald, F., und Adams, K. Nachweis von Polyäthylenglykolen, Polyäthylenglykoläthern und -estern 451.
MacNevin, W. M. und Dunton, M. L. Fällung von Eisen aus homogener Lösung 141.
Nevskaja, Ju., siehe Usanovič, M.
Newberg, H. Spektrophotometrische Bestimmung von gebundenem Kohlenstoff im Eisen 361.
Newburger, S. H. Bestimmung von 2-Nitro-1,4-diaminobenzol in Haarfarben 436.
Newhall, W. F., Elvin, E. J., und Knodel, L. R. Bestimmung von Diphenyl in Citrusfrüchten und Fruchtsäften 235.
Niclaus, W., siehe Schober, R.
Nicolas, L., Lampel, P., und Planté, J. Volumetrische Bestimmung von Diazoverbindungen 228.
Nielsch, W. Photometrische Bestimmung von Palladium mit Thioharnstoff 146.
Nielsch, W., und Böltz, G. Bestimmung von Wismut mit Bromwasserstoffsäure 128. — Colorimetrische Bestimmung von Eisen(III) mit Äthylendiamintetraessigsäure 142. — Photometrische Bestimmung hoher Nickelgehalte in Legierungen 365.
Nishita, H., siehe Johnson, C. M.
Nock, W., siehe Bett, N.
Noddack, W., Eckert, G., und Riedel, K. Analyse von Nickellegierungen für Oxydkathoden. 1. Mitteilung: Bestimmung des Magnesiums 417 [Or].
Nordling, W. D. Haltbare Stärkelösung 56.
Norris, M. V., siehe Averell, P. R.
Northcote, D. H., siehe Bell, D. J.
Norton, D. R., und Furman, N. H. Polarographische Bestimmung einzelner Aminosäuren 210.
Norton, D. R., und Mann, C. K. Polarographische Bestimmung von Ammoniak 123, 210. — Siehe auch Furman, N. H.

Norwitz, G., und Codell, M. Bestimmung von Niob als Molybdatoniobphosphorsäure 130.
Novotný, J., siehe Škramovský, S.
Nowak, E. Qualitätsprüfung von Sojakuchen und Extraktionsschroten 437.

Odekerken, J. M. Qualitative Analyse 23.
Oelschläger, W. Oxydation von Chrom(III) zu Chrom(VI) mit Ammoniumpersulfat 321.
Oelsen, W., Haase, H., und Graue, G. Coulometrische Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl 361.
Ogg, C. L., siehe Steyermark, A.
Ohkuma, S., siehe Nagasawa, K.
Ohlweiler, O. A. Indirekte polarographische Sulfatbestimmung in Wasser 315.
Okáč, A., Sommer, L., und Rády, G. Analytische Bedeutung der Kojisäure 58.
Olivier, H. R. Polarographische Bestimmung von Arsen in Mineralwässern 125.
McOmie, J. F., siehe Pollard, F. H.
Onishi, H., und Sandell, E. B. Photometrische Bestimmung von Antimonspuren mit Rhodamin B 127.
Orten, J. M., siehe Frohman, Ch. E.
Osborn, G. H. Bestimmung von freiem und gebundenem Chlor in Bortrichlorid 139.
Osburn, O. L., und Werkman, L. H. Oxydation von Kohlenstoff in organischen Substanzen mit Persulfat 148.
Oshima, Y., Nakabayashi, T., und Hada, N. Papierchromatographie der Gerbstoffe 389.
Oshima, Y., Nakabayashi, T., und Ishibashi, S. Untersuchung der Gerbstoffe im schwarzen Tee 291.
Osteux, R., siehe Biserte, G.
Ostrovskaja, I. A., siehe Ščukarev, S. A.
Oth, A., und Desreux, V. Turbidimetrische Untersuchung von Polyvinylchlorid 398.
Otterbein, H., siehe Mahr, C.

Paczolay, Gy. Potentiometrisches Differentialtitrierverfahren 34.
Pääbo, K., siehe Bergström, S.
Palin, A. T. Bestimmung von Chlordioxyd 315.
Panduranga Rao, V., Murty, B. V. S. R., und Gopala Rao, G. Volumetric Estimation of Uranium - Part I, with Potassium Dichromate. Using N-Phenyl Anthranilic Acid as Inside Indicator 99 [Or]. — Volumetric Estimation of Uranium - Part II, with Sodium Vanadate as Reagent 161 [Or].
Pansare, V. S., und Subba Rao, D. Bestimmung von Aconitsäure 218.
Pantschenko, A. N., und Smirnow, G. S. Bestimmung organischer Thiocyanate 208.
Papadopoulos, N. M., siehe Roe, J. H.
Pardee, A. B., siehe Wadman, W. H.
Pardun, H., und Neumann, R. Bestimmung des Benzolgehaltes in Extraktionsbenzinen 381.
Parke, T. V., und Davis, W. W. Verwendung der scheinbaren Dissoziationskonstanten in der qualitativen organischen Analyse und deren potentiometrische Bestimmung 154, 155.
Patterson, W. I., siehe Mitchell, L. C.
Patti, F., und Bonnet-Maury, P. Bestimmung kleiner Mengen Wasserstoffperoxyd 63.
Pawlik, I., siehe Jentzsch, D.
le Peintre, M. Polarographische Bestimmung von Arsen 126.
Peisl, F., 50 Jahre Grundwasserbeobachtungen am Brunnen in Eglfing 306 [L].
Pęksa, S., siehe Waksmundzki, A.
Pellerin, F., siehe Gautier, J.-A.
Penasse, J., und Cheftel, H. Bestimmung von SO_2 in Lebensmitteln 234.
Peregud, E. A., und Kozlova, N. P. Colorimetrische Bestimmung von Alkylchlorsilandämpfen in der Luft 307.
Perkins, A. T., Merril, J. F., und Idleburg, J. B. Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Kalkdüngemitteln 373.
Perkins, L. R., siehe Willard, H. H.
Perlin, A. S. Maßanalytische, gasvolumetrische und gravimetrische Bestimmung von Ameisensäure 206.
Pervačeva, T. D., siehe Ruženceva, A. K.
Petránek, J., siehe Večeřa, M.
Petrikova, M. N., siehe Alimarin, I. P.
Pezarro-van Brussel, E., siehe Salomon, G.
Philip, T. V., siehe Meloche, V. W.
Phillips, C. S. G., siehe Bannister, D. W.
Phillips, H. O., siehe Hall, J. L.

Pickenhain, L. Verbessertes Mischgefäß für Flammenphotometer 28.
Pien, J. Apparatur zur nassen Veraschung 147.
Pietsch, H., siehe Fuchs, W.
Pifer, C. W., Wollish, E. G., und Schmall, M. Potentiometrische Differenzierung einiger anorganischer Kationen 35. — Siehe auch Ryan, J. C., sowie Schmall, M.
van Pinxteren, J. A. C., siehe Fruytier, J. F. A., sowie Langejan, M.
Pitts, J. N., siehe de Ford, D. D.
Planté, J., siehe Nicolas, L.
Pleticha, R. Papierchromatographische Bestimmung von Thiamin 295.
Poethke, W., und Horn, D. Alkalimetrische Bestimmung von Chinin 460.
Pohl, F. A. Spektrochemische Bestimmung von Verunreinigungen in Reinstoffen 28.
Pohl, H. A. Titration der Carboxylendgruppen in Polyäthylenterephthalat 399.
Pokorný, J., siehe Sekera, A.
Polidori, E. Herstellung von eisenfreien Titan(III)-salzlösungen 52.
Polishuk, A. T., Donnell, C. K., und Wood, J. C. S. Bestimmung von Napthenen des Cyclohexantyps in Benzinen 383.
Pollard, F. H., McOmie, J. F. W., und Stevens, H. M. Papierchromatographische Trennung der Seltenen Erden mit komplexbildenden Phasen 114.
Polley, J. R. Bestimmung von Stickstoff in biologischem Material 151.
Polonovski, J., siehe Moretti, J.
Pomeranz, J. Bestimmung von Chlorid im alkohollöslichen Teil von Waschmitteln 429.
Poppe, H., siehe Hinrichs, K.
Porath, J., siehe Flodin, P., sowie Kiessling, H.
Portal, E., und Bonastre, J. Nachweis künstlicher Farbstoffe im Wein 237.
Portner, C. Untersuchung der Zustandsformen des Wassers in festen Substanzen 62.
Portnov, A. I. Bromometrische Bestimmung von Zinn 119.
Powell, M. J., siehe Ewing, D. T.
Pozefsky, A., siehe Saier, E. L.
Prahl siehe Gugger.
Přibil, R. Komplexometrische Titrationen mit Eriochromschwarz T als Indicator 54. — Komplexometrische Titration von Nickel neben Kobalt 354.
Price, W. J. Spektrographische Analyse komplexer Oxyde, Schlacken und Erze 370.
Pride, R. R. A., und Stern, E. S. Spektrophotometrische Bestimmung von Morphin 461.
Primm, E., siehe Rice, E.
Pro, M. J., und Mathers, A. P. Flammenphotometrische Bestimmung von Na, K, Mg und Ca in Weinen 236. — Siehe auch Mathers, A. P.
Pross, A. W. Bestimmung von Verunreinigungen im flüssigen Chlor 366.
Püschel, R., siehe Flaschka, H.
Pukall, W. Silicataufschluß 116.
Pungor, E., Schulek, E., und Trompler, J. Bestimmung der Peroxymono-, der Peroxydischwefelsäure und des Wasserstoffperoxyds nebeneinander 65. — Bestimmung von Peroxymonoschwefelsäure und Wasserstoffperoxyd nebeneinander 65. — Rhodanidverfahren zur Bestimmung von Peroxydischwefelsäure neben Wasserstoffperoxyd 64. — Siehe auch Schulek, E.
Puranen, U. H., und Tomula, E. S. Rohfaserbestimmung 81, 87.
Purr, A. Bestimmung von Fremdfett in Kakao-Erzeugnissen 290.
Pusztai, A. Papierchromatographische Trennung der Vitamine der B_6-Gruppe 295.

Quadt, W., siehe Fuchs, W.
Quastel, J. H., siehe Gordon, J. J.
Quentin, K.-E. Nachweis von Barium und Strontium im Wasser 313.

Rachimova, B. V., siehe Teodorovič, I. L.
Racine, J., siehe Blanc, P.
Radhakrishnamurti, Ch., siehe Sastri, M. N.
Rády, G., siehe Okáč, A.
Raghava Rao, Bh. S. V., siehe Eswaranarayana, N.
Ramasarma, G. B., siehe Shenoy, K. G.
Rampton, H. C. Bestimmung von Naphthenen in Benzinen 383.
Ramsay, J. B., siehe Meloche, V. W.
Rand, M. C., und Heukelekian, H. Polarographische Bestimmung von Sauerstoff in sulfithaltigen Abwässern 313.
Randall, S. S., siehe James, A. I.
Rao, N. A. N., siehe Giri, K. V.
Raudonat, H. W., siehe Bräuniger, H.

Reber, L. A., siehe Evcim, N.
Rebers, P. A., siehe Turner, J. H.
Reich-Rohrwig, W., siehe Hecht, F.
Reichen, L. E. Polarographische Bestimmung von Wolfram in Mineralen 134.
Reilley, C. N. Grundlagen der coulometrischen Titration 30.
Reilley, C. N., und Schweizer, B. Photometrische Titrationen in nichtwäßrigen Lösungen 54.
Reitz, M. T., siehe Muraca, R. F.
Reuther, H. Elektrometrische Bestimmung von p_H-Werten mit Glaselektroden 37.
Reynolds, G. F., und Smart, R. C. Polarographische Bestimmung kleinster Mengen Oxalsäure 208.
Reynolds, S. A., siehe Dean, J. A.
Ricca, F., siehe Cetini, G., sowie Milone, M.
Rice, E., Primm, E. und Coombes, A. Verseifung und Extraktion von Margarine 293.
Richter, J. Photometrische Bestimmung von Coffein in Teeaufgüssen 458. — Photometrische Bestimmung von p-Aminobenzoesäure neben Novocain in Arzneifertigwaren 445.
Riedel, K., siehe Noddack, W.
Rigby, G., siehe Brindle, H.
Risley, H. A., siehe Ames, S. R.
Rizzolli, O. Schmelzpunktbestimmung mit dem Koflerschen Mikroheiztisch 60.
Rjabčikov, D. I. und Buchtiarov, V. E. Berylliumbestimmung in Bronzen 318.
Roberts, E. A. H., siehe Cartwright, R. A.
Roberts, E. J., und Ambler, J. A. Bestimmung von Aconitsäure durch Decarboxylierung 218.
Robinson, P. L., siehe Dood, R. E.
Rochnow, E. G., und Giliam, W. F. Analyse von Siliconen 327.
Rockland, L. B., und Underwood, J. C. Zweidimensionale papierchromatographische Trennung und Bestimmung von Aminosäuren 212.
Rodden, C. J., und Warf, J. C. Analytische Chemie des Thoriums 348.
Rodríguez-Pérez, A. Verwendbarkeit der Kupfer- und Kohleelektrode in der Spektralanalyse 28.
Roe, J. H. Bestimmung von Fructose 220.
Roe, J. H., und Papadopoulos, N. M. Colorimetrische Bestimmung von Fructose-6-phosphat und Fructose-1,6-diphosphat 220.
Rogers, A. R. Spektrophotometrische Bestimmung von Vitamin D_2 in pflanzlichen Ölen und Arzneizubereitungen 301.
Rogers, L. B., siehe de Sesa, M. A.
Rolland, S. Bestimmung von Erde in der Baldrianwurzel 463.
Rollier, M. A. Trennung von Uran und Plutonium durch Extraktion mit Lösungsmitteln 138.
Rosenblatt, D. H., Demek, M. M., und Epstein, J. Bestimmung von Guajacol neben Brenzcatechin 224.
Rosenthal, I., siehe Elving, P. J.
Rosenthaler, L., und Vegezzi, G. Nachweis und Bestimmung von Acrolein in alkoholischen Flüssigkeiten 235.
Rosner, L., und Kan, H. Bestimmung von Vitamin A in Margarine 292.
Rosotte, R., und Jaudon, E. Vanadiumbestimmung im Stahl 363.
Rosswog, K., siehe Mecke, R.
Rud, C. Flammenphotometrische Kalium- und Natriumbestimmung 68.
Rudneva, K. G., siehe Frejdlin, L. C.
Rüdorff, W., und Zannier, H. Argentometrische Bestimmung von Kalium mit Kalignost 67, 68.
Rusanov, A. K., und Alekseeva, V. M. Anwendung eines Wechselstrombogens in der Spektralanalyse 27.
Rutter, L. Rundfilterverfahren 454.
Ruženceva, A. K., und Pervačeva, T. D. Acidimetrische Bestimmung alkylsubstituierter 1-Methyl-4-piperidone 231.
Růžička, E., siehe Kuraš, M.
Ryan, J. C., Yanowski, L. K., und Pifer, C. W. Gehaltsbestimmung von pharmazeutischen Barbitursäurepräparaten 443.
Ryba, O., siehe Malát, M.
Rybář, D., Toušek, B., und Hais, I. M. Papierchromatographische Trennung von Sulfonamiden 448.

Sabatino, F. J. Verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Trennung von Barbituratgemischen 444.
Šachtinskij, G. B. Jodometrische Arsensäurebestimmung 126.
Sackur, O. und Tägener, W. Reaktion zwischen Ameisensäure und Permanganat 57.

Sadek, F., siehe Holasek, A.
Sadovskij, P. M. Nachweis von freien Halogenen oder Schwefelwasserstoff in der Luft 307.
Saeki, T., und Nakano, S. Potentiometrische Bestimmung von Menadion und Hydrochinon mit Cer(IV)-sulfatlösung 445.
Saenz Lascano Ruiz, I. Bestimmung von Lactose in Milch 286.
Sager, E. E., Schooley, M. R., Carr, A. S., und Acree, S. F. Absorptionsmessung zur Bestimmung von Dissoziationskonstanten organischer Verbindungen 155.
Saier, E. L., Pozefsky, A., und Coggeshall, N. D. Ultrarotabsorptiometrische Bestimmung von olefinischen, funktionellen Gruppen 157.
Sajó, I. Komplexometrische Bestimmung von Aluminium 112. — Komplexometrische Bestimmung von Titan 120.
Salaria, G. B. S., siehe Taimni, I. K.
Salomon, G., Pezarro-van Brussel, E., und van den Schee, A. C. Bestimmung von Gummi in Asphalt 397.
Salomon, G., und van den Schee, A. C. Ultrarotanalyse chlorierter Kautschuke 396.
Sandell, E. B., siehe Geiger, R. W., sowie Onishi, H.
Sanger, F. Bestimmung von Glykokoll als Dinitrophenylverbindung 218.
Sansoni, B. Trennung von anorganischen Substanzen durch Behandlung mit nichtwäßrigen Lösungsmitteln 48.
Šantavý, F., siehe Bartek, J., sowie Macák, V.
Sass, O. E., und Bertram, F. Säureviolett 4 BL als Adsorptionsindicator 138.
Sastri, M. N., und Gopala Rao, G. Bestimmung von Uran mit Vanadat 162.
Sastri, M. N., und Radhakrishnamurti, Ch. Volumetric Determination of Iron by Reduction with Hypophosphite 16 [Or].
Sattler, L., siehe Zerban, F. W.
Sauer, H., siehe Voss, W.
Saulnier, M. Extraktionsapparat 59.
Savary, P. Papierchromatographische Trennung höherer Fettsäuren 204.
Sawyer, C. N., siehe Busch, A. W.
Schaap, L., siehe Wolthuis, E.
Schachtschabel, P., und Isermeyer, H. Colorimetrische Bestimmung von Magnesium mit Titangelb 72.
Schaffer, F. L., Fong, J., und Kirk, P. L. Mikro- und Submikrobestimmung von Phosphat als Molybdänblau 124.
Scharrer, K. und Jung, J. Fehler bei der flammenphotometrischen Calciumbestimmung in pflanzlichem Material 375.
Schechter, M. S., und Haller, H. L. Bestimmung von Schädlingsbekämpfungsmitteln 181.
Schechter, M. S., und Hornstein, I. Bestimmung von HCH 235.
Schechter, M. S., Soloway, S. B., Hayes, R. A., und Haller, H. L. Bestimmung von DDT 235.
van den Schee, A. C., siehe Salomon, G.
Schenk, D. Kaliumpermanganat als Reagens zur Reinheitsprüfung von Essigsäure 233.
Schenk, W., siehe Ballczo, H.
Schildt siehe Gugger.
Schlabach, T. D., siehe Ewing, D. T.
Schleicher, A. Qualitative Schnellanalyse 23 [L].
Schleppinghoff, B., siehe Micheel, F.
Schögl, K., und Siegel, A. Modifizierte Technik der Säulenchromatographie 39.
Schögl, K., und Wawersich, E. Gleichzeitige Bestimmung von aminoendständigen und carboxylendständigen Aminosäuren in Peptiden 216.
Schmall, M., Pifer, C. W., Wollish, E. G., Duschinsky, R., und Gainer, H. Bestimmung von Ascorbinsäure durch Kupplung mit diazotiertem 4-Methoxy-2-nitroanilin 298. — Siehe auch Pifer, C. W.
Schmitt, R. G., siehe Hirt, R. C.
Schober, R., Christ, W., und Niclaus, W. Refraktometrische Bestimmung von Casein in Milch 287.
Schöller, F., siehe Kainz, G.
Schoeller, W. R. Entfernung von Kobalt als Phosphat 144.
Schooley, M. R., siehe Sager, E. E.
Schram, E., Moore, S., und Bigwood, E. J. Chromatographische Bestimmung von Cystin als Cysteinsäure 215.
Schulek, E., Pungor, E., und Trompler, J. Untersuchung der Systeme H_2O_2-H_2SO_4 und $H_2S_2O_8$-H_2SO_4 65. — Bestimmung von Wasserstoffperoxyd neben Caroscher Säure 66. — Bestimmung von Peroxydischwefelsäure neben Wasserstoffperoxyd 64.

Schulek, E., und Szakács, M. Jodometrische Bestimmung von Chrom(III)-Ionen 134.
Schulek, E., Trompler, J. und Pungor, E. Bromverfahren zur Bestimmung von Peroxydischwefelsäure neben Wasserstoffperoxyd 64. — Siehe auch Pungor, E.
Schulte, K. E., und Krüger, H. M. Eine colorimetrische Methode zur Bestimmung von Capsaicin in Drogen 266 [Or].
Schupak, E., siehe Heyn, A. H. A.
Schwabe, K. Wesen und Bedeutung der Polarographie 29.
Schwarz, J. C. P. Oxydation von Kohlenhydraten mit Perjodat 218, 219.
Schwarze, W. K., und Günther, E. Bestimmung von Ascorbinsäure in Pflanzen 298.
Schwarzenbach, G. Die komplexometrische Titration 24 [L].
Schweers, W., siehe Kratzl, K.
Schweizer, B., siehe Reilley, C. N.
Ščukarev, S. A., Adreev, S. N., und Ostravskaja, I. A. UV-spektrophotometrische Bestimmung aliphatischer Alkohole 158.
Šedivec, V., und Vašák, V. Bestimmung von Kupfer mit Bleidiäthyldithiocarbaminat 401.
Sekera, A., und Pokorný, J. Schmelpunktbestimmung von hygroskopischen Substanzen 59.
Sela, M., siehe Berger, A.
Sell, H. M., siehe Hinsvark, O. N.
Sellers, D. E., siehe Leonard jr., G. W.
Sergeant, J. C. Komplexometrische Bestimmung von Zink in Aluminiumlegierungen 320.
Serger, H. Feuchtigkeitsbestimmung mit Hilfe der Carbidmethode 373.
Serrano-Berges, L., siehe Bernal-Nievas, J.
de Sesa, M. A., und Rogers, L. B. Spektralphotometrische Bestimmung von Arsen, Phosphor und Silicium nebeneinander 127. — Bestimmung kleiner Silicatmengen in Magnesiumoxyd und Magnesiumcarbonat 366.
Šestov, A. P., siehe Levin, E. S.
Setter, L. R., Goldin, A. S., und Nader, J. S. Bestimmung radioaktiver Verunreinigungen in Wasser 309.
Shaffer, P. A. und Friedmann, T. E. Bestimmung von Glyoxal 9.
Shapiro, H., siehe Hoffman, W. M.
Shapiro, L., und Brannock, W. W. Photometrischer Titrator 373.
Sharma, N. N. ,und Mehrotra, R. C. Bestimmung organischer Säuren durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201.
Sharma, Sh. N., siehe Brindle, H.
Sharp, P. F., siehe Brereton, J. G.
Shaw, F. R., siehe Ingold, C. K.
Shaw, W. M. Bestimmung von Fluor in Wässern und Bodenextrakten 315.
Shenoy, K. G., und Ramasarma, G. B. Bestimmung von Vitamin B_{12} durch Extraktion in Leber 296.
Shepp, A., und Kutschke, K. O. Analyse geringer Äthylenmengen 158.
Shipman, G. F., siehe Milner, O. I.
Shōji, H., siehe Yamaguchi, K.
Shonk, C. E., siehe Bacher, F. A.
Shriner, R. L. und Fuson, R. C., Darstellung von PAP-Estern der Fettsäuren 203.
Shuster, H. V., und Lockhardt, E. E. Bestimmung der Farbkomponenten in Gewürzpaprika 303.
Siebel, D., siehe Kautsky, H.
Siebel, H. P., siehe Kautsky, H.
Siegel, A., siehe Schlögl, K.
Sierra, F., und Carpena, O. Potentiometrische Deutung einiger Titrationen 36.
Sigal, P., siehe Stone, H. W.
Siliprandi, D., siehe Siliprandi, N.
Siliprandi, N., Siliprandi, D., und Lis, H. Papierelektrophoretische Trennung der Vitamine der B_6-Gruppe 295.
Šimek, M. Mikrobestimmung der Alkalien in Silicaten 116.
Simó, B., siehe Fleps, V.
Simon, E., siehe Neuberg, C.
Simonyi, I. (J.), siehe Köszegi, D., sowie Tokár, G.
Simpson, S. G. Mischindicator 55.
Singh, A. Potentiometrische Titration aromatischer Amine und Phenole mit Chloramin B 227. — Siehe auch Singh, B.
Singh, B., Singh, A., und Singh, G. Potentiometrische Bestimmung von KJ, KJO, KCN, Methanol, Glycerin, Phenol und Salicylsäure 57.
Singh, G., siehe Singh, B.
Sinjakova, S. I., siehe Gochštejn, Ja. P.
Sinkinson, D. V. Gerät zur Bestimmung von nitrosen Gasen in der Luft 307.
Sjöberg, C. I., siehe de Verdier, C.-H.
Skljarova, V. V., siehe Temnikova, T. I.

Škramovský, S., Tauer, Z., und Novotný, J. Oxydimetrische Bestimmung von Jodid in Gemischen mit Bromid und Chlorid 140.
Slanetz, C. A., siehe Kaunitz, H.
Slaney, S., siehe Davison, W. H. T.
Slavik, J. Erfahrungen mit der Chromometrie 53.
van Slyke, D. D., und Folch, J. J. Kohlenstoffbestimmung in organischen Substanzen 148.
Smart, R. C., siehe Reynolds, G. F.
Smirnow, G. S., siehe Pantschenko, A. N.
Smith, D. K., siehe Barnett, A. J. G.
Smith, F., und Spriestersbach, D. Papierchromatographie organischer Säuren 201. — Siehe auch Cifonelli, J. A.
Smith, G. D., siehe Malm, C. J.
Smith, G. W., und Nelson, F. Polarographische Bestimmung von Thallium(III) neben Thallium(I) 115.
Smith, I., siehe Jepson, J. B.
Smith, L. W., siehe Culvenor, C. C. J.
Sobel, A. E., und Werbin, H. Colorimetrische Bestimmung von Vitamin A 292.
Sørensen, P. Untersuchung von Chlorphenoxyessigsäuren 388.
Solovev, A. A., siehe Klemin, N. G.
Soloway, S. B., siehe Schechter, M. S.
Sommer, G. Studien zur anorganischen Papierchromatographie. 1. Mitteilung. Die Wanderungsverhältnisse der Kationen bei der Papierchromatographie unter verschiedenen Bedingungen 241 [Or].
Sommer, H. Isolierung von Vitamin B_{12} aus Klärschlamm 297.
Sommer, L., siehe Okáč, A.
de Sousa, A. Bestimmung von Calcium und Magnesium im Meerwasser 311.
Spacu, G., und Kuráš, M. Bestimmung von Quecksilber 78.
Spangenberg, K., siehe Bräuniger, H.
Spreadborough, B. E. J., siehe Young, L. G.
Spriestersbach, D., siehe Smith, F.
Springer, R., und Herzinger, R. Analyse von Salben auf Siliconbasis 441.
Stanier, W. M., siehe Consden, R.
Stark, W., siehe Forss, D. A.
Staub, M., siehe Furrer, H.
Steiger, K., und Dolder, R. Chemische Prüfung elastischer Werkstoffe 441.
Stein, W. H., siehe Moore, S.
Stern, E. S., siehe Pride, R. R. A.
Stevens, H. M., siehe Pollard, F. H.
Steyer, H., siehe Hinrichs, K.
Steyermark, A., Alber, H. K., Aluise, V. A., Huffman, E. W. D., Jolley, E. L., Kuck, J. A., Moran, J. J., Ogg, C. L., und Willits, C. O. Mikrochemische Apparate 59.
Stitt, F., Friedlander, S., Lewis, H. J., und Young, F. E. Spektralphotometrische Bestimmung von Glucose neben Fructose mit Natriumchlorit 219.
Stockton, J. R., und Zuckerman, R. Potentiometrische Bestimmung von Na-PAS 446.
Stone, H. W., und Eichelberger, R. L. Bestimmung von Sauerstoff in nitrithaltigen Wässern 314.
Stone, H. W., und Sigal, P. Bestimmung des gelösten Sauerstoffes in nitrithaltigen Wässern 314.
le Strange, R., siehe Block, R. J.
Strong, F. M., siehe Clayton, R. A.
Stumpf, A., siehe Wagner, K.-H.
Sturm, W., siehe Mair-Waldburg, H.
Suarez, C. C., O'Connor, R. T., Field, E. T., und Bickford, W. G. Bestimmung von Sesamolin und Sesamol 387.
Subba Rao, D., siehe Pansare, V. S.
Suhrmann, R., siehe Eucken, A.
Suk, V., Malát, M., und Jeníčková, A. Brenzcatechinviolett, Indicator bei der komplexometrischen Kupferbestimmung 70. — Siehe auch Malát, M.
Sullivan, M. X., und McCarthy, T. E. Bestimmung von Methionin 215. — Siehe auch de Witt, J. B.
Sumarokowa, T., siehe Usanovič, M.
Summ, Sh., siehe Bishop, J. A.
Suseela, B. Reduktion of Selenious Acid by Hydrazine Sulphate. Volumetric Determination of Selenium 13 [Or].
Šušić, M., Gal, I., und Cuker, E. Polarographische Bestimmung von Uran mit l-Ascorbinsäure als Leitsalz 137.
Suter, R., Delley, R., und Meyer, R. Analysenmethoden einiger neuer Schädlingsbekämpfungsmittel 173 [Or].

Svendsen, A. Bae., und Jermstad, A. Bestimmung der Aminosäuren in „Gammelost" 289.
Swann, M. H., und Esposito, G. G. Analyse von Alkydharzen mit copolymerisiertem Vinylchlorid und Vinylacetat 398.
Sweet, T. R., siehe Harris, W. F.
Sweetser, P. B., siehe Bricker, C. E.
Swift, E. H., siehe Whiteker, R. A.
Swim, L. E., siehe Leonard jr., G. W.
Syrokomskij, V. S., und Klimenko, Ju. V. Phenylanthranilsäure als Indicator 167.
Szabadváry, F., siehe Erdey, L.
Szabó, Z. G., und Beck, M. T. Aluminium-Morin-Reaktion, colorimetrische Bestimmung von Aluminium 113, 138.
Szakács, M., siehe Schulek, E.
Szekeres, L. Bestimmung von Hypobromit durch Alkohol 141.

Tägener, W., siehe Sackur, O.
Täufel, K., und Feldmann, G. Analytik und Bewertung der Pektinstoffe 239.
Taimni, I. K., und Agarwal, R. P. Fällung von Metallen als Sulfosalze 146.
Taimni, I. K., und Salaria, G. B. S. Bestimmung von Platinmetallen als Sulfide 145.
Takino, Y., siehe Takiura, K.
Takiura, K., und Takino, Y. Bestimmung organischer Thiocyanate 208.
Takiura, K., Takino, Y., und Kondo, O. Bestimmung organischer Thiocyanate mit Alkalipolysulfiden 209.
Tam, N.-D., siehe Jatzkewitz, H.
Tanaka, Y., siehe Iritani, N.
Tanghe, L. J., siehe Malm, C. J.
Taniguchi, H., siehe Janz, G. J.
Tatoian, G., siehe Mazzamaro, P.
Tauer, Z., siehe Škramovský, S.
Taylor, R. J., siehe Edisbury, J. R.
Temnikova, T. I., und Skljarova, V. V. Bestimmung von Mono- und Diacetonsorbose nebeneinander 221.
Teodorovič, I. L., und Rachimova, B. V. Mifällung von Kupfer mit Eisenhydroxyd 142.
Terent'ev, A. P., Buckus, P. F., und Jašunskij, V. G. Bestimmung von Acrylnitril 200.
Terenteva, E. A., siehe Koršun, M. O.
Terford, H. C., siehe Clark, G. L.
Tertian, R., und Houssemaine, R. Bestimmung der Einzelphasen in Aluminiumhydroxydgemischen 367.
Thomas, G. J., siehe Wadman, W. H.
Thompson, C. R., und Bickoff, E. M. Bestimmung von Carotin nach der AOAC-Methode 434. — Siehe auch Bickoff, E. M.
Thomsen, F. W., und Ubbelohde, A. R. Kryoskopische Untersuchung der Reinheit des Benzols 384.
Thorp, R. H., siehe Michal, F.
Till, F., siehe Lengyel, B.
Tillu, M. M. Bestimmung von Uran in komplexen Mineralien 136.
Tillu, M. M., und Athavale, V. T. Bestimmung von Thorium in verschiedenen Mineralien 121.
Tobie, W. C. Herstellung von Schiffschem Reagens 209.
Todd, H. E., und Tramutt, H. M. Flammenphotometrische Bestimmung von Gummibestandteilen auf Faserstoffen 396.
Tokár, G., Simonyi, I., und Gál, Gy. Nachweis von p-Nitrobenzoesäure-β-diäthylaminoäthylester neben Novocain 446.
Tomberg, V. Messung kleiner Mengen Kohlenoxyd in Luft, Blut und Lunge 306.
Tomula, E. S., siehe Puranen, U. H.
van Tongeren, W. Übersicht über die Entwicklung der Polarographie 29.
Toole, F. J., siehe Hatcher, W. H.
Tourky, A. R., Issa, I. M., und Amin, A. M. Verwendung von fünfwertigem Wolfram als reduzierendem Titranten 53.
Tourky, A. R., Issa, I. M., und Khalifa, H. Massive Chromelektroden für elektrometrische Titrationen 31.
le Tourneau, R. L., siehe Criddle, D. W.
Toušek, B., siehe Rybář, D.
Trabert, H. Alkaloidnachweis in homöopathischen Präparaten 456.
Tramutt, H. M., siehe Todd, H. E.
Treadwell, W. D. Potentiometrische Bestimmung von Aluminium 367.
Trepka-Bloch, E. Bestimmung von Nickel mit Dimethylglyoxim 143.
Troll, W., und Cannan, R. K. Bestimmung von Aminosäuren mit Ninhydrin 211.

Trompler, J., siehe Pungor, E., sowie Schulek, E.
Trueblood, K. N., siehe Kay, L. M.
Trummer, I. Bestimmung von Phenolen und Pyridin im Gaswasser 316.
Truttwin, H. Bestimmung der Alterung von Fischen 289.
Tschoegl, N. W. Analyse von wasserlöslichen synthetischen Waschmitteln 429.
Tubbs, C. F. Auswertung potentiometrischer Titrationskurven 35.
Tucker, W. P., siehe Waring, C. L.
Turner, J. H., Rebers, P. A., Barrick, P. L., und Cotton, R. H. Bestimmung von 5-Oxymethylfurfurol durch UV-Absorption 230.
Tuschhoff, J. V., siehe Bandelin, F. J.

Ubaldini, I., und Capizzi Maitan, F. Gravimetrische Bestimmung von Quecksilber mit Mercaptobenzothiazol 78.
Ubbelohde, A. R., siehe Thomsen, F. W.
Ulbricht, H. Der Luftauftrieb bei Balkenwaagen mit Schalt- und Neigungsgewichtseinrichtungen. Ergänzung. 111 [Or].
Ulmann, M. Gleichzeitiger papierchromatographischer Nachweis von Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure 298.
Underwood, A. L. Photometrische Titrationen 50.
Underwood, J. C., siehe Rockland, L. B.
Usanovič, M., Sumarokowa, T., und Nevskaja, Ju. Kryoskopische Titrationen 51.
Utermark, W., siehe Dennstedt, M.

Vaitkus, J. W., siehe Ewing, D. T.
Valčíková, Z., siehe Hemala, M.
Valseth, A., siehe Wickström, A.
Vamag, G. 2-Brom-2-nitroindandion-1,3 als Reagens 157.
Vandenbelt, J. M., Henrich, C., und van den Berg, S. G. Bestimmung der Dissoziationskonstanten organischer Verbindungen durch potentiometrische Titration 154.
Varsányi, F., siehe Bardócz, Á.
Vašák, V., siehe Šedivec, V.
Večeřa, M., und Petránek, J. Colorimetrische Bestimmung kleiner Mengen Hydrazobenzol 229.
Vegezzi, G., siehe Rosenthaler, L.
Venkitasubrmanian siehe Giri, K. V.
Venulet, J. Colorimetrische Bestimmung von Salicylhydroxamsäure und ihren Substituenten 451.
de Verdier, C.-H., und Sjöberg, C. I. Analyse der Eluate bei chromatographischen Trennungen 41.
Vinš, V., siehe Kovařík, M.
Vlček, A. A. Reinigung von Tetramethylammoniumchlorid und Tetramethylammoniumjodid für die Polarographie 30.
Vlitos, A. J., und Meudt, W. Bestimmung freier Indolylessigsäure in Pflanzengeweben 384.
Volkmann siehe Gugger.
Voss, W., Klein, P., und Sauer, H. Papierchromatographische Technik 464.

Wadman, W. H., Thomas, G. J., und Pardee, A. B. Papierchromatographische Bestimmung von reduzierenden Oligosacchariden 221.
Wagner, F. Über die Anwendbarkeit einer colorimetrischen Platinbestimmung in Platforming-Katalysatoren 18 [Or].
Wagner, G. Papierelektrophoretischer Nachweis von p-Aminobenzoesäure 445. — Papierchromatographie der Sulfonamide auf gepuffertem Papier 448. — Papierelektrophoretische Trennung von Sulfonamiden 447.
Wagner, K.-H., Linden, G., und Stumpf, A. Farbreaktion von Vitamin A mit Metallhalogeniden 291.
Wagner, W. F., und Wuellner, J. A. Fällung von Barium aus homogener Lösung 76.
Waksmundzki, A., und Pęksa, S. Reaktionen der Tropasäure 57.
Walaszek, E. J., Kelsey, F. E., und Geiling, E. M. K. Sichtbarmachung von Alkaloidflecken auf Papierchromatogrammen 462.
Walter, J. L., und Freiser, H. Gravimetrische und volumetrische Bestimmung von Cadmium 78.
Walz, H., siehe Kortüm, G.
Wang, S. M., siehe Clark, J. R.
Ward, F. N., und Lakin, H. W. Bestimmung von Antimonspuren in Böden und Gesteinen 376.
Warf, J. C., siehe Rodden, C. J.
Waring, C. L., und Tucker, W. P. Verflüchtigung von Germanium beim Veraschen von Kohle 378.

Warren, F. S., und Dimmock, F. Bestimmung von Wasser in Getreidekörnern 240.
Wasicky, R. Wertbestimmung von Digitalis purpurea 452.
Waugh, D. F. Gravimetrische Insulinbestimmung 448.
Wawersich, E., siehe Schlögl, K.
Webb, A. D., siehe Ikeda, R. M.
Weber siehe Gugger.
Weidemann, H., siehe Hinrichs, K.
Weingaertner, E., siehe Winnacker, K. Chemische Technologie, Bd. 4, 304 [L].
Wendland, R. T., und Wheeler, D. H. Analysenschema organischer Säuren 200.
Wendt, H., siehe Jander, G.
Wenger, F. Nachweis und ungefähre Bestimmung der Antioxydantien in Speisefetten und Ölen 285.
Wennerstrand, B., siehe Kinnunen, J.
Werbin, H., siehe Sobel, A. E.
Werkman, L. H., siehe Osburn, O. L.
Weschler, J. R., siehe Jackson jr., G. R.
van Wesemael, J. C. Bestimmung des Calciumcarbonats im Boden 374.
Wetternik, L. Bestimmungsmethoden für niedrige Kohlenstoffgehalte in Stählen 360.
Wheeler, D. H., siehe Wendland, R. T.
White siehe Kirby, H. W.
White, J. A., siehe Frederick, W. J.
Whiteker, R. A., und Swift, E. H. Volumetrische Bestimmung von Sulfat in Eisen(III) enthaltenden Lösungen 131.
Wiberly, S. E., siehe Lacoste, R. J.
Wick, A. N., siehe Harris, R.
Wickbold, R. Kippsäule für Ionenaustausch 313.
Wickerham, L. J. Nährlösung zum Nachweis von Antiseptica und Antibiotica 238.
Wickström, A., und Valseth, A. Titration von Dioxypropyl-7-theophyllin mit Perjodsäure 459.
Widmaier, O. Bestimmung der Alterungsneigung von Mineralölen 383.
Wiedemann, E. Apparatur zur Papierelektrophorese nach Tiselius 463.
Wiele, H., und Gerlich, N. Polarographische Messungen an Co-haltigen Cysteinlösungen 214.
Wiesenberger, E. Apparat zur Mikrobestimmung von C-Methyl- und Acetylgruppen 155.
Wilhide, W. D., siehe Brabson, J. A.
Wilkie, J. B., und Jones, S. W. Adsorptionsfähigkeit von Aluminiumoxyd zur Bestimmung von Vitamin A 293.
Wilkinson, P. R., siehe Hall, J. L.
Will, F., siehe Yoe, J. H.
Willard, H. H., Perkins, L. R., und Blicke, F. F. Darstellung von Tetra-o-tolylphosphoniumjodid 160.
Willard, H. H., und Wooten, A. L. Reaktion von Jod mit Brenzcatechin 317.
Williams, M. B., siehe Moser, J. H.
Williams, O. J., siehe Levine, H. S.
Williams, R. J. P., siehe Bannister, D. W.
Willits, C. O., siehe Steyermark, A.
Wilson, H. N. Bestimmung von Phosphat in Gegenwart löslicher Silicate 371.
Wilson, I., siehe Ingold, C. K.
Winkler, L. W. Mikrobestimmung von Jod in Kochsalz 232.
Winnacker, K., und Weingaertner, E. Chemische Technologie. Bd. 4. Organische Technologie 304 [L].
Winsauer, K., siehe Holasek, A.
Winslow, E. H., siehe Liebhafsky, H. A.
Winter, H. Überprüfung von Methoden der Glykokollbestimmung 217.
Wirth, C. M. P. Farbreaktion auf Borat 79.
Wirts, G. Trennung der Seltenen Erden 113.
de Witt, J. B., und Sullivan, M. X. Bestimmung von Vitamin D_2 301.
Wittwer, S. H., siehe Hinsvark, O. N.
Wojahn, H. Bestimmung von Isonicotinsäurehydrazid 450.
Wolf, B., siehe Diels, O.
Wollish, E. G., siehe Pifer, C. W., sowie Schmall, M.
Wolovsky, R., siehe Frankel, M.
Wolthuis, E., Kolk, S., und Schaap, L. Nachweise und Bestimmung aromatischer Nitroverbindungen 223.
Wood, J. C. S., siehe Polishuk, A. T.
Wooller, A. Bestimmung von metallischem Blei in Bleifarben 368.
Wooten, A. L., siehe Willard, H. H.
Wragg, A. L., siehe Davison, W. H. T.
Wright, G. F., siehe Cross, C. K.

Wuellner, J. A., siehe Wagner, W. F.
Würz, A., siehe Zahn, H.
Wunderly, Ch. Die Papierelektrophorese 24 [L].
Wurz, E. Bestimmung des Durchschnittspolymerisationsgrades von Carboxymethylcellulosen 392.
Wurziger, J. Bestimmung von ätherischen Ölen durch Oxydation 303.

Yamagishi, M., und Yokoo, M. Azotometrische Mikrobestimmung von salpetriger Säure 123. — Mikrobestimmung reduzierender Zucker 219. — Azotometrische Mikroanalyse von Sulfanilamiden 448.
Yamaguchi, K., und Shōji, H. Spektrophotometrische Bestimmung von Ascaridol in Wurmsamenöl 464.
Yanowski, L. K., siehe Ryan, J. C.
Yasuda, S. K., und Lambert, J. L. Nachweis von Kobalt neben Nickel 142.
Yemm, E. W., siehe Cocking, E. C.
Yensen, T. D. Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl 361.
Yoe, J. H., und Grob, R. L. Colorimetrische Bestimmung von Bor mit Tetrabromchrysazin 80.
Yoe, J. H., Will, F., und Black, R. A. Colorimetrische Bestimmung von Uran 137.
Yokoo, M., siehe Yamagishi, M.
Yokoyama, Y., siehe Kuroda, P. K.
Young, F. E., siehe Stitt, F.
Young, L. G., Berriman, J. M., und Spreadborough, B. E. J. Lösungsspektralanalytische Bestimmung von Zink in Messing 318.

Zäch, C. Oxydationsmethoden zur Bestimmung von ätherischen Ölen 303.
Zahn, H., und Würz, A. Bestimmung von Phenolen 397.
Zahradník, R., siehe Kobrle, V.
Zaki, R., siehe Flaschka, H.
Zalta, J.-P., siehe Lubochinsky, B.
Zannier, H., siehe Rüdorff, W.
Zeisset, A. Auswertung von Lebensmittelanalysen 232.
Zemek, F., siehe Jantsch, G.
Zerban, F. W., und Sattler, L. Bewertung der Farbe roher Zuckerlösungen durch Messung des Absorptionsindexes 431.
Zeumer, H., und Fischer, W. Bestimmung von E 605 235.
Zeumer, H., und Neuhaus, K. Bestimmung von HCH 235.
Zimmer, P., und Herzog, K. Komplexometrische Titrationen in der Pharmazie 440.
Zimmermann, G. Einflüsse auf die R_f-Werte 211, 245.
Zimmermann, M. Verhalten von Phosphat bei der Siliciumbestimmung mit Molybdänblau 8.
Zuckerman, R., siehe Stockton, J. R.
Zuman, P. Polarographisches Verhalten von Derivaten der Thiobarbitursäure 444. — Siehe auch Zumanova, R.
Zumanova, R., und Zuman, P. Polarographische und potentiometrische Bestimmung von 2,3-Dimercaptopropanol 443.
Zweig, G., siehe Block, R. J.
Zýka, J. Bestimmung pharmazeutisch wichtiger Verbindungen mit Brom in Eisessig 439. — Siehe auch Michal, J.

Sachverzeichnis.

(Die Salze sind bei den entsprechenden Metallen zu suchen.
Die mit [L] bezeichneten Stellen sind Literaturbesprechungen.)

Absorptionsröhrchen nach Pregl, neue Form 147.
Abwasser, Bestimmung von Sauerstoff in sulfithaltigen Abwässern 313; kontinuierliche Registrierung der organischen Substanz 316; Bestimmung von Brenzcatechin 316; von Resorcin 317; siehe auch Wasser.
Acetaldehyd, Reaktion mit Schiffschem Reagens 209.
Acetat, Nachweis 43; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254.
Acetate, jodometrische Bestimmung 206.
Aceton, Trennung von Dioxan durch kryoskopische Fällungstitration 51.

Acetylgruppen, Apparatur zur Mikrobestimmung 155; jodometrische Bestimmung 206.
Aconitsäure, fluorimetrische Bestimmung 218;Mikrobestimmung durch Decarboxylierung 218.
Aconitumalkaloide, Papierchromatographie 454.
Acrolein, Nachweis und Bestimmung in alkoholischen Flüssigkeiten 235.
Acrylnitril, Bestimmungsmethode 200.
Actinium, kontinuierliche papierelektrophoretische Trennung von Lanthan 115.
Adalin, Halogenbestimmung 139.
Adenin, Bestimmung in Drogen 458.
Adenosin, Bestimmung der Glykolgruppen 199.
Äpfel, Identifizierung der Gerbstoffe 389.
Äpfelsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; papierchromatographische Bestimmung an imprägniertem Papier 201; Bestimmung in Gärlösungen 290.
Äthanol, siehe Äthylalkohol.
Ätherische Öle, Bestimmung in Gewürzen und Drogen durch Oxydation 303.
Äthoxyl, Bestimmung in Alkyläthoxysilanen 433.
α-Äthoxypropiovanillon, R_f-Wert und Farbreaktion 392.
Äthylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159; Trennung von Furfurol und Aldehyd durch kryoskopische Fällungstitration 51.
Äthyl-aminophenyl-quecksilberacetat, Farbreaktion mit Nitriten 227.
Äthylanilin, R_f-Wert 226; Farbreaktion mit Nitriten 227.
Äthyl-benzyl-aminophenyl-quecksilberacetat, Farbreaktion mit Nitriten 227.
Äthylbenzylanilin, Farbreaktion mit Nitriten 227; papierchromatographisches Verhalten 227.
Äthylen, Analysenmethode geringer Mengen 158.
Äthylenchlorhydrin, Testsubstanz zur Bestimmung der kritischen Mischungstemperatur von Ölen 400.
Äthylenglykol, Bestimmung von 1,2-Propylenglykol 199.
Aglucone, Trennung und fluorimetrische Bestimmung in Digitalis purpurea 453.
Alanin, molare Extinktion 213; spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210; polarographische Bestimmung 210.
Albucid, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Aldehyde, Papierchromatographie der Dinitrophenylhydrazone ungesättigter aliphatischer Aldheyde 160; Trennung von Äthylalkohol durch kryoskopische Fällungstitration 51.
Alfalfa-Mehl, Bestimmung von Xanthophyll und Carotin 433.
Alginat siehe Natriumalginatlösungen.
Alizarol-Cyanon, Indicator bei der komplexometrischen Zirkoniumbestimmung 120.
Alkalicarbonat, acidimetrische Titration mit Mischindicator 55.
Alkalien, Mikrobestimmung in Silicaten 116; spektrochemische Bestimmung in Silicatmineralien 370.
Alkalimetalle, papierchromatographische Trennung voneinander und von Ammonium 69.
Alkalipolysulfid, zur Bestimmung organischer Thiocyanate 208.
Alkaloide, Nachweis in homöopathischen Präparaten 456; Literaturübersicht über die Papierchromatographie 454; papierchromatographische Trennung 454; papierelektrophoretische Trennung 455; Bestimmung auf Elektropherogrammen 456.
Alkohole, UV-spektrophotometrische Bestimmung aliphatischer Alkohole 158; indicator-chromatographische Analyse 159.
Alkoholische Flüssigkeiten, Nachweis und Bestimmung von Acrolein 235.
Alkydharze, Trennung der Bestandteile 398; Schnellnachweis von Glykolen 399.
Alkyläthoxysilane, Bestimmung des Äthoxylgehaltes 433.
Alkylarylphosphoniumsalze, polarographische Bestimmung 159.
Alkylchlorsilane, Nachweis in der Luft 307.
Aluminium, Halbmikronachweis 43; Reaktion mit Morin und colorimetrische Bestimmung 113; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; Abtrennung an Ionenaustauschern 21; komplexometrische Bestimmung 112; Bestimmung im Gemisch mit Blei 368; spektralanalytische Bestimmung in Kupfer 318; Bestimmung in Magnesium-Aluminiumlegierungen 318; spektrochemische Bestimmung in Silicatmineralien 370; Bestimmung in aktiviertem Silicagel

367; Einfluß auf die colorimetrische Magnesiumbestimmung mit Titangelb 425; Maskierung bei der komplexometrischen Kupferbestimmung 70; Beseitigung der Störung durch Al in der Komplexometrie durch Triäthanolamin 54.
Aluminiumhydroxydgemische, Bestimmung der Einzelphasen durch Röntgenstrahlenbeugung 367.
Aluminiumlegierungen, komplexometrische Bestimmung von Zink 320.
Aluminium-Magnesiumlegierungen, spektralanalytische Bestimmung von Aluminium 318.
Aluminiumverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.
Ameisensäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; maßanalytische, gasvolumetrische und gravimetrische Bestimmung 206.
Amine, indicator-chromatographische Analyse 159; potentiometrische Titration mit Chloramin B 227; Identifizierung aromatischer Amine 226; papierchromatographisches Verhalten und R_f-Werte aromatischer Amine 226; Bestimmung primärer, sekundärer und tertiärer aliphatischer oder aromatischer Amine als Pikrate 159.
Aminoalkohole siehe Dinitrophenylaminoalkohole.
m-Aminobenzoesäure, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
p-Aminobenzoesäure, papierelektrophoretischer Nachweis 445; photometrische Bestimmung neben Novocain in Arzneifertigwaren 445.
o-Aminophenyl-Dithiocarbaminsäure, Reagens zur colorimetrischen Chromatbestimmung 321.
Aminosäurederivate, Abspaltung von Carbobenzoxyresten und Bestimmung 216.
Aminosäuren, Nachweis geringer Mengen auf Papierchromatogrammen 211; spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210; säulenchromatographische Bestimmung 40; papierchromatographische Trennung mit neuem Lösungsmittelsystem 212; zweidimensionale papierchromatographische Trennung 212; papierchromatographische Trennung als N-2,4-Dinitrophenylverbindungen 212; polarographische Bestimmung 210; Bestimmung mit Ninhydrin 211; papierchromatographische Bestimmung in Käsesorten 289; im Blutserum 211, 212; gleichzeitige Bestimmung der aminoendständigen und carboxylendständigen Aminosäuren in Peptiden 216; kontinuierliche Analyse der Eluate bei chromatographischer Trennung von Peptiden 41; siehe auch Carbamylaminosäuren, N-Carboxy-α-Aminosäureanhydride sowie Dinitrophenyl-aminosäuren.
p-Aminosalicylsäure, potentiometrische Bestimmung des Natriumsalzes 446.
Ammoniak, bromometrische Bestimmung 376; polarographische Bestimmung 123.
Ammoniakstickstoff, colorimetrische Bestimmung geringer Mengen 152.
Ammonium, papierchromatographische Trennung von den Alkalimetallen 69.
Ammoniumalginatlösung, Papierimprägnierungsmittel für die Papierchromatographie organischer Säuren 201.
Ammoniumsalze, Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Amobarbital, verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Bestimmung 444.
Anaesthesin, UV-spektrophotometrische Bestimmung 446; Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Analyse, siehe organische Analyse.
Analyse der Metalle. Zweiter Band, Betriebsanalysen (Chemikerausschuß der GDMB) 61 [L].
Analyse qualitative rapide des Cations (Charlot, Bézier und Gauguin) 23 [L].
L'analyse spectrale quantitative par la flamme (Mavrodineanu und Boiteux) 23 [L].
Analytische Chemie, Anwendung von Polarisationskurven 37, 38.
Anilin, R_f-Wert 226.
Anionen, qualitative Analyse 43; Systematik anorganischer Anionen 45; Klassifikation durch energetische Charakteristiken 46.
Anorganisch-chemische Experimentierkunst (Lux) 26 [L].
Anorganische Kationen, potentiometrische Differenzierung 35.
Anorganische Substanzen, qualitative und quantitative Trennung durch Behandlung mit nichtwäßrigen Lösungsmitteln 48.
Anorganisches Material, Bestimmung von Arsen 126.
Anthranilsäure, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.

Anthrazit, Bestimmung von Wasserstoff 377.
Anthronreagens zur Bestimmung von Hexosen neben Pentosen 219.
Antibiotica, Nachweis im Flaschenbier 238; alkalimetrische Bestimmung der Sulfate in nichtwäßriger Lösung 155.
Antimon, Halbmikronachweis 42; Abtrennung und Identifizierung 49; photometrische Bestimmung von Spuren mit Rhodamin B 127; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Trennung von Wismut und Zinn durch Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 129; Bestimmung von Spuren in Böden und Gesteinen 376; in Erzen 128.
Antimon(III)-chlorid, Reagens zum Nachweis von Vitamin A 292.
Antimon(V)-chlorid, Reagens zum Nachweis von Vitamin A 292.
Antioxydantien, Nachweis und ungefähre Bestimmung in Speisefetten und Ölen 285; polarographische Bestimmung in Fetten 285.
Antipyrin, Titration in Eisessiglösung 450; Bestimmung mit Brom in Eisessig 439; argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68.
Antipyrinderivate, Titration in Eisessiglösung 450.
Antiseptica, Nachweis im Flaschenbier 238.
Appetitzügler, Nachweis von Preludin und Ritalin 449.
Arabinose, UV-Absorptionsspektrum 431.
Arginin, molare Extinktion 213.
Aristamid, elektrophoretischer Wanderweg 447.
Arsen, Abtrennung und Identifizierung 49; spektralphotometrische Bestimmung neben Phosphor und Silicium 127; photometrische Bestimmung in anorganischem und organischem Material 126; polarographische Bestimmung in Mineralwässern 125.
Arsenat, Nachweis 44.
Arsenit, Nachweis 44; Oxydation mit elektrolytisch erzeugtem Jod (Tabelle) 193.
Arsensäure, jodometrische Bestimmung 126.
Arylalkylphosphoniumsalze, polarographische Bestimmung 159.
Arylamine, Farbreaktionen mercurierter Arylamine mit Nitriten 227.
Arylphosphoniumsalze, polarographische Bestimmung 159.
Arzneifertigwaren, Bestimmung von PAB neben Novocain 445.
Arzneimittel, Chlor- und Brombestimmung 139; Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin 441; colorimetrische Bestimmung von Thiamin 294.
Arzneimittelgemische, verteilungschromatographische Untersuchung 440.
Arzneimittelprüfung durch Lumineszenzanalyse 438.
Arzneizubereitungen, spektrophotometrische Bestimmung von Vitamin D_2 301.
Ascaridol, spektrophotometrische Bestimmung in Wurmsamenöl 464.
Asche, Bestimmung in Wachsen und Wachsprodukten 428.
Ascorbinsäure, Reduktionsmittel in der quantitativen Analyse 338; Beständigkeit von Ascorbinsäurelösungen (Tabellen) 342, 345; papierchromatographischer Nachweis 298; colorimetrische Bestimmung durch Kupplung mit diazotiertem 4-Methoxy-2-nitroanilin 298; Bestimmung in Lösungen 341; mit Brom in Eisessig 439.
l-Ascorbinsäure, Bestimmung in frischen Pflanzen 297.
Ascorbinsäure-Jodatsystem zur Bestimmung von Jod und Jodid 271.
Asparaginsäure, molare Extinktion 213; polarographische Bestimmung 210.
Asphalt, Bestimmung von Gummi in Asphalt 397.
ASTM-Methode, Extraktion von Tetraäthylblei 382.
Atropin, R_f-Wert 455; alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155; argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68.
Augentropfen, Nachweis von Bor 79.
Aureomycin, Halogenbestimmung 139.
Azobenzol, papierchromatographische Trennung von cis- und trans-Azobenzol 229.
Azofarbstoffe, Identifizierung durch reduktive Spaltung 435.
Azoxyverbindungen, Nachweis und Bestimmung 224.

Badional, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Baldrianwurzel, Bestimmung von Erdverunreinigungen 463.
Balkenwaagen, Einfluß des Luftauftriebes auf die Wägung 111.
Barbital, Bestimmung durch UV-Absorption 444.

Barbituratgemische, kombiniertes verteilungschromatographisches und UV-spektrophotometrisches Trennungsverfahren 444.
Barbitursäurepräparate, Gehaltsbestimmung 443.
Barium, Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; Einfluß der Substanzmenge auf R_f-Wert und Fleckengröße 256; Nachweis in Wasser nach Abtrennung durch Ionenaustausch 313; Bestimmung durch Fällung aus homogener Lösung 75; mikroanalytische Trennung von Strontium in der Mineralwasseranalyse 312; komplexometrische Bestimmung von Kupfer neben Barium 70.
Bariumerze, Bestimmung von Blei 319.
Basen, potentiometrische Titration sehr schwacher Basen 36.
Baumwolle, quantitative Bestimmung von Küpenfarbstoffen 436.
Baumwollkuchen, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Baumwollsaatfutterschrot, Isolierung von Pentachlornaphthalin 387.
Baumwollsamenöl, Tocopherolgehalt 284.
Bayerit, quantitative Bestimmung in Aluminiumhydroxydgemischen 367.
Benzidin, R_f-Wert 226; argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68.
Benzidinreagens zum Nachweis von Zimtaldehyd 237.
Benzin, Bestimmung von elementarem Schwefel durch den Sommer-Test 381; komplexometrische Bestimmung von Tetraäthylblei 382; Bestimmung von Naphthenen des Cyclohexantyps 383.
Benzoesäure, Nachweis in Schmelzkäse 288; Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224; Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201.
Benzol, Reinheitsprüfung durch Messung der Dielektrizitätskonstanten 384; Bestimmung in Extraktionsbenzinen 381; neben Toluol und n-Hexan 379; von Sulfonen in Benzol nach der Sulfurierung 435.
Benzthiazol, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36.
Benzylanilin, papierchromatographisches Verhalten 227.
Benzylthiocyanat, Bestimmung mit Natriumsulfid 208.
Berieselungswasser siehe Wasser.
Bernsteinsäure, fluorimetrische Bestimmung 218; Bestimmung in Gärlösungen 290.
Beryllium, Halbmikronachweis 43; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Bestimmung in Bronzen 318.
Bier, Nachweis der Antiseptica und Antibiotica im Flaschenbier 238.
Biologische Flüssigkeiten, Bestimmung von Ascorbinsäure 298.
Biologisches Material, komplexometrische Kupferbestimmung 70; Bestimmung von Calcium 74; von Stickstoff 151; von Phosphor und Stickstoff 153; von Vitamin B_{12} mittels Mikroorganismen 297.
Bismutum subgallicum, komplexometrische Bestimmung von Wismut 440.
Blei, Halbmikronachweis 42; Abtrennung und Identifizierung 49; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; R_f-Werte verschiedener Salze 253; polarographische und amperometrische Bestimmung 120; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Bestimmung im Gemisch mit Aluminium oder Zink 368; in metallischen Produkten 319; von metallischem Blei in Bleifarben 368; von Bleimetall und Mennige nebeneinander 368; in organischem Material 368; Bestimmung kleiner Mengen Thallium in Blei 196, 197.
Bleifarben, Bestimmung von metallischem Blei 368.
Bleikonzentrate, Bestimmung von Blei 319.
Bleiverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.
Blut, Bestimmung von Kohlenoxyd 306.
Blutserum, Bestimmung von Ascorbinsäure 298; papierchromatographische Bestimmung der Aminosäuren 211, 212.
Boden, Bestimmung von Wasser 373; von Humus 377; von Calciumcarbonat 374; der assimilierbaren Phosphorsäure 376; der citronensäurelöslichen Phosphate 376; von Antimonspuren 376; von Schwefel 377.
Bodenauszüge, flammenphotometrische Bestimmung von Ca, Mg und Mn 374.
Bodenextrakte, Bestimmung von Fluor 315.

Böhmit, quantitative Bestimmung in Aluminiumhydroxydgemischen 367.
Bor, colorimetrische Bestimmung sehr kleiner Mengen 79; mit Chromotrop 2 B 79; mit Tetrabromchrysazin 80.
Borat, Farbreaktion 79.
Bortrichlorid, Bestimmung von freiem und gebundenem Chlor 139.
Brechnußalkaloide, Papierchromatographie 454.
Brenzcatechin, Bestimmung in Abwässern und phenolischen Produkten 316; von Guajacol neben viel Brenzcatechin 224.
Brenzcatechinviolett, Indicator bei der komplexometrischen Kupferbestimmung 70.
Bromanilsäure, Reagens zur Calciumbestimmung 75.
Bromat, Nachweis 44; Bestimmung neben Perjodat und Jodat 141.
Bromid, Nachweis 44; argentometrische Bestimmung mit Säureviolett 4 BL als Indicator 138; Bestimmung in Halogenidgemischen 139; neben Jodid, Cyanid und Rhodanid 140; neben Jodid und Cyanid 140; neben Cyanid 140; in konzentrierten Chloridlösungen 140; in Arzneimitteln 139; oxydimetrische Bestimmung von Jodid neben Bromid 140.
Bromlösung in Wasser, Reagens auf aromatische Amine 226.
2 - Brom - 2 - nitroindandion - 1,3 als Reagens 157.
Bromsalze, Nachweise in Schmelzkäse 288.
Bromural, Halogenbestimmung 139.
Bronzen, Bestimmung von Beryllium 318; von Blei 319; photometrische Schnellbestimmung höherer Chromgehalte 363.
Brucin, R_f-Wert 455.
Butabarbital, verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Bestimmung 444.
Butan-bis-amidoxim, analytische Reaktionen 58.
Butter, Nachweis der Verfälschungen mit pflanzlichen Ölen 284; Tocopherolgehalt 284.
Butterstecher, Typisierung zur Probenahme 284.
n-Butylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
Butyloxyanisol, Nachweis und Bestimmung in Papier und Pappe 393; polarographische Bestimmung in Fetten 286.
2-tert.-Butyl-4-oxyanisol, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285.
3-tert.-Butyl-4-oxyanisol, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285.

Cadmium, Halbmikronachweis 43; Abtrennung und Identifizierung 49; fluorimetrische Bestimmung mit 2-(o-Oxyphenyl)-benzoxazol 78; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; R_f-Werte verschiedener Salze 253; komplexometrische Bestimmung 54.
Caesium, R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259.
Calcium, flammenphotometrische Bestimmung 73; colorimetrische Bestimmung mit Chloranilsäure 75; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; der Substanzmenge auf R_f-Wert und Fleckengröße 256; des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; Abtrennung an Ionenaustauschern 21; spektrochemische Bestimmung in Silicatmineralien 370; flammenphotometrische Bestimmung bei der Phosphorsäuredarstellung 73; in Wein 236; in Pflanzenaschen und Bodenauszügen 374; flammenphotometrische und komplexometrische Bestimmung in Handelszuckerlösungen 432; Fehler bei der flammenphotometrischen Bestimmung in pflanzlichem Material 375; Einfluß von Phosphat auf die flammenphotometrische Bestimmung 74; photometrische Bestimmung in Tonerde 74; komplexometrische Bestimmung in Mineralwasser 312; in Meerwasser 311; in Gläsern 117; in Kalkdüngemitteln 373; Bestimmung in biologischem Material und Magnesit 74; komplexometrische Bestimmung von Kupfer neben Calcium 70; Titration von Magnesium neben Calcium mit 8-Oxychinolinlösung in Mineralwässern 311.
Calciumcarbonat, Bestimmung im Boden 374.
Calciummineralien, volumetrische Bestimmung von Magnesium 72.
Calciumverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.
Caprinsäure, papierchromatographische Bestimmung 204.
Capsaicin, papierchromatographischer Nachweis 457; colorimetrische Bestimmung in Drogen 266.
Carbamylaminosäuren, colorimetrische Bestimmung 216.

Carbazol, Farbreaktion 158.
Carbidmethode zur Feuchtigkeitsbestimmung 373.
Carbobenzoxyreste, Abspaltung aus Aminosäure- und Eiweißderivaten durch Hydrierung 216.
Carbonat, Nachweis 43, 44.
N-Carboxy-α-Aminosäureanhydride, Titration in wasserfreien Lösungsmitteln 217.
Carboxylendgruppen, Bestimmung in Polyäthylenterephthalat 399.
Carboxymethylcellulosen, Bestimmung des Durchschnittspolymerisationsgrades 392.
2-Carboxyphenylthiocyanat, Bestimmung mit Alkalipolysulfiden 209.
Carosche Säure siehe Peroxymonoschwefelsäure.
Carotin, chromatographische Abtrennung und spektrophotometrische Bestimmung 434; chromatographische Bestimmung neben Xanthophyll in Alfalfamehl 434.
Carr-Price-Reagens zum Nachweis von Vitamin A 292.
Casein, refraktometrische Bestimmung in Milch 287.
Cassiopeium siehe Lutecium.
Celluloseester, Bestimmung der freien Hydroxylgruppen 393.
Cellulosematerialien, Schnellbestimmung von gebundenem Formaldehyd 392.
Cer, Halbmikronachweis 43; Fällung des Oxinats bei verschiedenen p_H-Werten 122; R_f-Wert 114.
Ceriterden, Trennung durch fraktionierte Kristallisation 113; Abtrennung von Thorium 350.
Chelidonin, papierelektrophoretische Bestimmung 455.
Chemische Technik, Grundriß (Henglein) 8. Aufl. 305 (L).
Chemische Technologie (Winnacker und Weingaertner) 304 [L].
Chinaalkaloide, Papierchromatographie 454.
Chinidin, alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
Chinin, alkalimetrische Bestimmung 460; des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155; polarographisches Verhalten 232.
Chininhydrochlorid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Chininon, polarographisches Verhalten 232.
Chinon, Trennung von Dioxan durch kryoskopische Fällungstitration 51.
Chinotoxin, polarographisches Verhalten 232.
Chlor, Bestimmung von freiem und gebundenem Chlor in Bortrichlorid 139; von Verunreinigungen im flüssigen Chlor 366.
Chloramphenicol, Halogenbestimmung 139.
Chloranilsäure, Reagens zur Calciumbestimmung 75.
Chlorat, Nachweis 45.
Chlorbenside siehe p-Chlorbenzyl-p-chlorphenylsulfid.
p-Chlorbenzoesäure, Nachweis in Schmelzkäse 288.
p-Chlorbenzyl-p-chlorphenylsulfid, Bestimmung 386.
Chlordan, Nachweis 385.
Chlordioxyd, Bestimmung in Wasser 315.
Chlorid, Nachweis 44; argentometrische Bestimmung mit Säureviolett 4 BL als Indicator 138; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254; Bestimmung in Halogenidgemischen 139; neben Jodid, Cyanid und Rhodanid 140; neben Jodid und Cyanid 140; neben Cyanid 140; in Handelszuckerlösungen 432; im alkohollöslichen Anteil von Waschmitteln 429; in Arzneimitteln, Harn und Serum 139; oxydimetrische Bestimmung von Jodid neben Chlorid 140.
Chloridlösungen, Schnellbestimmung von Bromid 140.
Chloroform, Bestimmung in Erdnußöl 400.
Chlorogensäure, R_f-Wert 291.
p-Chlorphenol, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
Chlorphenoxyessigsäuren, Bestimmung durch Isotopen-Verdünnungsanalyse 388.
4-Chlorphenoxyessigsäure, Bestimmung durch Isotopenverdünnung 388.
Chlorthion, R_f-Wert 386.
Chlorwasserstoff, Titration mit elektrisch erzeugten OH-Ionen (Tabelle) 191.
Chrom, Nachweis durch Reduktion von Morin 49; photometrische Schnellbestimmung höherer Gehalte in Stahl und Bronze 363.
Chrom(III), jodometrische Bestimmung 134.
Chromat, Nachweis 44; Halbmikronachweis 43; colorimetrische Bestimmung mit o-Aminophenyl-Dithiocarbamin-

säure 321; Einfluß der Alkali- und Schwermetallsalze auf die Extinktion der Verbindung mit o-Aminophenyldithiocarbaminsäure 326; Einfluß von Metall-Ionen auf die colorimetrische Bestimmung 326.
Chromatographie, Wirkung des Wassers auf die Adsorption von Substanzen 40; Versuche mit stetig variierendem Eluans 40; Säulen zur Trennung von mehreren Komponenten 380; Vorrichtung zum Eindampfen von Eluatfraktionen 39; indicator-chromatographische Analyse von Alkoholen, Ketonen und Aminen 159.
Chromit, Aufschluß mit Natriumcarbonat in Sauerstoffatmosphäre 134.
Chromometrie, Anwendungen 53.
Chromotrop 2 B, Reagens zur colorimetrischen Mikrobestimmung von Bor 79.
Cinchonin, alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
Citronensäure, fluorimetrische Bestimmung 218; papierchromatographische Bestimmung an imprägniertem Papier 201.
Citrusfrüchte, Bestimmung von Diphenyl 235.
Cobalamine, Bestimmung im Gemisch mit Vitamen B_{12} 296.
Cocaalkaloide, Papierchromatographie 454.
Cocos siehe Kokos.
Codeinphosphat, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Coenzyme, papierelektrophoretische Bestimmung der Ceonzyme von Riboflavin und Nicotinamid 295.
Coffein, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36; photometrische Bestimmung in Teeaufgüssen 458; Bestimmung in Kakaopulver 457.
Coffein-Theobromingemische, spektrophotometrische Analyse 457.
Colanüsse, Bestimmung von Purinen 458.
Colchicaceen-Alkaloide, papierchromatographische Trennung 462.
Columbit-Tantalit, Bestimmung von Uran 136; Bestimmung von Thorium 121.
Conteben, Nachweis in Organteilen 451.
Convallatoxosid, R_f-Wert 454.
Coulometrie, Grundlagen der coulometrischen Titration 30; neue coulometrische Zelle 184; neues Titriergerät 30.
Cristobalit, röntgenspektrometrische Bestimmung 80.
Cumarsäuren, R_f-Werte 291.
Curarealkaloide, Papierchromatographie 454.
Cyanbanden, Beseitigung der störenden Wirkung in der Spektralanalyse 28.
Cyanid, Nachweis 44; Bestimmung von Chlorid und Bromid neben Cyanid 140.
Cyanoferrate, Nachweise 44.
Cyclo-Trimethylentrinitramin, polarographische Reduktion in acetonischer Lösung 434.
Cymarosid, R_f-Wert 454.
Cystamin, polarographische Reduktion seines Disulfoxydes 303.
Cysteinlösungen, polarographische Messungen an Co-haltigen Cysteinlösungen 214.
Cystin, molare Extinktion 213; chromatographische Bestimmung als Cysteinsäure 215.
Cytidin, Bestimmung der Glykolgruppen 199.

Dammar, Ultrarotspektrum 394.
Daphnandraalkaloide, Papierchromatographie 454.
DDD, papierchromatographische Trennung aus Gemischen 385.
DDT, papierchromatographische Trennung aus Gemischen 385; Bestimmung in Spritzrückständen an Obst 235.
Dehydroascorbinsäure, papierchromatographischer Nachweis 298.
Dessertwein, Nachweis von Zimtaldehyd 237.
Deutsches Arzneibuch VI, Brauchbarkeit komplexometrischer Titrationen 440.
Diacetonsorbose, Bestimmung neben Monoacetonsorbose 221.
Diäthylamin, Einfluß auf die colorimetrische Magnesiumbestimmung mit Titangelb 425.
Diäthyl-aminophenyl-quecksilberacetat, Farbreaktion mit Nitriten 227.
Diäthylanilin, Farbreaktion mit Nitriten 227; R_f-Wert 226.
Diäthylbarbitursäure, UV-Absorptionsspektren der Hydrolyseprodukte 444.
Dial, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Diaminonaphthaline, papierchromatographisches Verhalten 226.
Diazil, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Diazinon, R_f-Wert 386.
Diazoverbindungen, volumetrische Bestimmung 228.

Dibromstearinsäure bei der Trennung höherer ungesättigter Fettsäuren 205.
5,7-Dichloro-8-oxychinolin, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36.
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, Bestimmung durch Isotopenverdünnungsanalyse 388.
Dicodid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Didym, R_f-Wert 114.
Digitalin, R_f-Wert 454.
Digitalis lanata, Einfluß der Trocknung auf den Glucosidgehalt der Blätter 452.
Digitalis purpurea, Wertbestimmung 452; Trennung und Bestimmung der Glucoside und Aglucone 453.
Digitalisblätter, fluorimetrische Bestimmung von Gitoxin 453.
Digitalisglucoside, Bestimmung von Gitoxin-Steroiden 453.
Digitalistinkturen, Entfärbung an Aluminiumoxydsäulen 452.
Digitoxosid, R_f-Wert 454.
Dihydrometanicotin, Identifizierung 459.
Diisopropylketon, Ausschüttelungsreagens zur Niobbestimmung 131.
Dilaudid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
2,3-Dimercaptopropanol, polarographische und potentiometrische Bestimmung 443.
3,4-Dimethoxyacetophenon, polarographisches Verhalten 230.
Dimethyl-aminophenyl-quecksilberacetat, Farbreaktion mit Nitriten 227.
N-Dimethylaminosäuren, Ermittlung auf Papier 394.
Dimethylanilin, Farbreaktion mit Nitriten 227; R_f-Wert 226.
Dimethyldiäthoxysilan, qualitative Analyse 160.
Dimethyl-p-phenylendiamin, R_f-Wert 226.
Dinitrophenyl-aminoalkohole, Darstellung und papierchromatographische Trennung 214.
Dinitrophenyl-aminosäuren, Einfluß von Puffergemischen auf die Trennung 213; zweidimensionale Trennung 213.
2,4-Dinitrophenylthiocyanat, Bestimmung mit Alkalipolysulfiden 209.
Dionin, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Dioxan, Bestimmung durch kryoskopische Fällungstitration 51; Trennung von Aceton und Chinon durch kryoskopische Fällungstitration 51.
Dioxypropyl-7-theophyllin, Titration mit Perjodsäure 459.
Diphensäure als analytisches Reagens 404, 409; Löslichkeit und Empfindlichkeit 405.
Diphenyl, Bestimmung in Citrusfrüchten und Fruchtsäften 235.
Diphenylamin, R_f-Wert 226.
Diphenylbenzidin, R_f-Wert 226.
2,3-Diphenylindol, Farbreaktion 158.
N,N-Diphenyl-p-phenylendiamin, R_f-Wert 226.
Dissoziationskonstanten, potentiometrische Bestimmung und Absorptionsmessung zur Bestimmung in organischen Substanzen 154; Verwendung in der qualitativen organischen Analyse 154.
Dithizon in geschmolzenem Naphthalin, Reagens zum Nachweis von Wismut 128.
Dodecylgallat, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285.
Dokimastisches Verfahren, Bestimmung von Palladium 146.
Dorsch, Bestimmung der Alterung des Fleisches 289.
Dorschmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 96.
Drogen, Bestimmung der ätherischen Öle durch Oxydation 303; colorimetrische Bestimmung von Capsaicin 266; Bestimmung von Purinen in coffeinhaltigen Drogen 458.
Düngemittel, flammenphotometrische Bestimmung von Kalium 372.
Dünger, Bestimmung des Stickstoffs in Nitratdünger 376.
Durchschnittspolymerisationsgrad, Bestimmung von Carboxymethylcellulosen 392.

Eigelb, Bestimmung in Margarine 285.
Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum (Jander und Wendt) 26 [L].
Eisen, Halbmikronachweis 43; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Fällung aus homogener Lösung 141; photometrische Bestimmung mit Variaminblau 142; Abtrennung an Ionenaustauschern 21; volumetrische Bestimmung durch Reduktion mit Hypophosphit 16; komplexometrische Bestimmung 440; Trennung von Thorium mit Diphensäure 409; Titration neben Titan mit Chrom(II)-lösung 53; neben Molybdän mit Chrom(II)-lösung 53; spektrochemi-

sche Bestimmung in Silicatmineralien 370; colorimetrische Bestimmung in Wein und Fruchtsäften 236; polarographische Bestimmung in Triäthanolamin 431; spektralanalytische Bestimmung von Magnesium 318; spektrophotometrische Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs 361; oscillographisch-polarographische Bestimming von Titan neben Eisen 363; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Eisen(III), Reaktion mit Butan-bis-amidoxim 58; mit Kojisäure 58; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; von Anionen auf den R_f-Wert 254; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; colorimetrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 142; potentiometrische Titration mit fünfwertigem Wolfram 53; polarographische Bestimmung in Gegenwart von Äthylendiamintartrat 70; Bestimmung neben Thorium, Zirkonium und Titan mit Diphensäure (Tabelle) 412, 413, 414; polarographische Bestimmung in Kobaltsalzen 145; Beseitigung der Störung durch Fe^{III} in der Komplexometrie durch Triäthanolamin 54.
Eisen(III)-chlorid, Reagens zum Nachweis von Vitamin A 292.
Eisen(III)-chloridlösung, Reagens auf aromatische Amine 226.
Eisen(III)-salzlösungen, titrimetrische Bestimmung der freien Säure 368.
Eisenhydroxyd, Mitfällung von Kupfer 142.
Eisenmetalle, Bestimmung von Kohlenstoff und Schwefel 361.
Eiweißderivate, Abspaltung von Carbobenzoxyresten und Bestimmung 216.
Elektroden, Mechanismus und Funktion von Indicatorelektroden in der Elektrometrie 32; potentiometrische Untersuchung mit Reaktions- und Bezugsindicatorelektroden in nichtwäßrigen Medien 32; gegen Alkali unempfindliche Glaselektroden, sowie Herstellung dazu geeigneter Gläser 36; isolierte Silber-Silberchloridbezugselektrode 33; Herstellung, Reproduzierbarkeit und Standardpotentiale von Silber-Silberhalogenidelektroden 32; massive Chromelektroden für elektrometrische Titrationen 31; Verwendung der Galliumtropfelektrode in der Polarographie 29; Verwendbarkeit der Kupfer- und Kohleelektroden in der Spektralanalyse 28.
Elektrometrische Titrationen, automatische Registrierung 34; Mechanismus und Funktion von Indicatorelektroden 32; Verwendung von massiven Chromelektroden 31.
Elemente, Trennung und Nachweis im Ultramikromaßstab 45.
Eleudron, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Ellaggerbstoffe, Identifizierung 389.
Ephedrin, Nachweis 449.
EPN, R_f-Wert 386.
Erbium, R_f-Wert 114.
Erde, Bestimmung in Baldrianwurzeln 463.
Erdnußkuchen, Rohfaserbestimmung 89, 90, 92, 94, 96, 98.
Erdnußöl, Bestimmung von Chloroform 400; Tocopherolgehalt 284.
Eriochromcyanin RC, Indicator bei der komplexometrischen Zirkoniumbestimmung 120.
Erstarrungspunkt, Bestimmung von Wachsen und Wachsprodukten 427.
Erze, spektrographische Analyse 370; spektralanalytische Untersuchung im Wechselstrombogen 27; Abtrennung anderer Metalle von Zink durch Zugabe von elementarem Kupfer 77; Bestimmung von Spuren Antimon 128; von Vanadium 129; von Niob und Tantal durch Röntgenstrahlenfluorescenzspektroskopie 131; polarographische Bestimmung von Uran 136; mit l-Ascorbinsäure als Leitsalz 137.
Essigsäure, Reinheitsprüfung mit Kaliumpermanganat 233.
Eubasin, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Eucodal, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Euvernil, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Experimental Inorganic Chemistry (Dood und Robinson) 26 [L].
Extraktionsapparat für Makro- und Mikroanalysen 59.
Extraktionsbenzine, Bestimmung von Benzol 381; Bestimmung des Paraffin- und Naphthengehaltes 382.
Extraktionsschrot, Qualitätsprüfung 437.

Farbkomponenten, Bestimmung in Gewürzpaprika 303.
Farbmessung von Wachsen und Wachsprodukten 428.

Farbstoffe, Nachweis künstlicher Farbstoffe in Wein 237.
Farbstofflösungen, Bestimmung durch Adsorption 58.
Faserstoffe, flammenphotometrische Bestimmung von festhaftenden Gummibestandteilen 396.
Feste Substanzen, Untersuchung der Zustandsformen des Wassers 62.
Fette, Nachweis pflanzlicher Fette mit der Phytosterinacetatprobe 240; Bestimmung in Kindermehlen 283; von Fremdfett in Kakao-Erzeugnissen 290; polarographische Bestimmung von Antioxydantien 285; siehe auch Speisefett.
Fettsäuren, Fällung und Isolierung höherer Fettsäuren mit Harnstoff 202; Trennung von gesättigten und einfach ungesättigten Fettsäuren durch Oxydation zu Oxysäuren 203; papierchromatographische Trennung auf unbehandeltem und siliconisiertem Papier 204; höherer Fettsäuren 203; chromatographische Trennung höherer ungesättigter Fettsäuren 205; in Form der p-Phenylazophenyl-Ester 202; papierchromatographische Trennung gesättigter Fettsäuren 202; Wanderwege geradkettiger Fettsäuren bei der Papierelektrophorese 205; chromatographische Bestimmung von Ölsäure und Linolsäure neben gesättigten, geradkettigen Fettsäuren 205.
Feuchtigkeit, Bestimmung mit Hilfe der Carbidmethode 373; Bestimmung in Natriumhydrogencarbonat 63; siehe auch Wasser.
Fische, Schnellbestimmung der Alterung 289.
Flammenphotometer, verbessertes Mischgefäß 28.
Flammenphotometrie, verbessertes Mischgefäß für das Flammenphotometer 28.
Fleischknochenmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 96.
Flugstaub, Bestimmung von Germanium 377.
Fluor, Bestimmung nach der Zirkon-Alizarinmethode in Wässern und Bodenextrakten 315.
Fluorid, Nachweis 44; indirekte Bestimmung 121; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254.
Fluor-Ion, colorimetrische Bestimmung durch die Aluminium-Morinreaktion 138.
Folia Jaborandi, Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Formaldehyd, Nachweis in Schmelzkäse 289; Bestimmung von gebundenem Formaldehyd in Cellulosematerialien 392.
Formiat, Nachweis 44.
Fremdfett siehe Fett.
Frostschutzmittel, Bestimmung von 1,2-Propylenglykol 199.
Fruchtsäfte, colorimetrische Bestimmung kleiner Eisenmengen 236; Bestimmung von Diphenyl 235.
Fructose, Bestimmung von Glucose neben Fructose mit Natriumchlorit 219.
α-Fructose, papierelektrophoretische Bestimmung der O-Methylderivate 220.
Fructose-1,6-diphosphat, colorimetrische Bestimmung 220.
Fructose-6-phosphat, colorimetrische Bestimmung 220.
Fumarsäure, fluorimetrische Bestimmung 218; polarographische Bestimmung 208; Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; Bestimmung in Gärlösungen 290.
Funktionelle Gruppen, ultrarotabsorptiometrische Bestimmung olefinischer funktioneller Gruppen 157.
Furfurol, UV-Absorptionsspektrum 431; Bestimmung durch kryoskopische Fällungstitration 51; Trennung von Äthylalkohol durch kryoskopische Fällungstitration 51; Bestimmung in Spiritusdestillaten 430.
Furfurollösung, Reagens auf aromatische Amine 226.
Futterhefe, Rohfaserbestimmung 82, 89, 90, 92, 94, 96, 98.
Futtermittel, Bestimmung des Gesamttocopherols 300.
Futtermittelgemische, Rohfaserbestimmung 89, 90, 96.

Gadolinium, R_f-Wert 114.
Gärlösungen, Bestimmung von Fumar-, Äpfel- und Bernsteinsäure 290.
Gallotannin, Identifizierung 389.
Gallussäure, Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224.
Gambir-Extrakt-Gerbstoffe, Identifizierung 389.
Gammelost (Käsesorte), Bestimmung der Aminosäuren 289.
Gase, automatische polarographische Bestimmung von Sauerstoff 61.
Gaswasser, Bestimmung von Phenolen und Pyridin 316.

Gerbstoffe, papierchromatographische Trennung 389; Untersuchung der Gerbstoffe von schwarzem Tee 291.
Germanium, Nachweis kleiner Mengen mit Benzoin-Reagens 119; Verflüchtigung beim Veraschen von Kohle 378; Bestimmung in Kohle, Kohlenasche und Flugstaub 377.
Gerstenfuttermehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Gerstenmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Gesteine, Bestimmung von Antimonspuren 376; von Spuren Thorium 375; von Vanadium 129.
Getreidekörner, Bestimmung von Wasser 240.
Gewürze, Bestimmung der ätherischen Öle durch Oxydation 303.
Gewürzpaprika, Bestimmung der Farbkomponenten 303.
Gießereistäube, Untersuchung durch Röntgenstrahlenfluorescenzanalyse 309.
Ginsteralkaloide, Papierchromatographie 454.
Gitoxin, fluorimetrische Bestimmung in Digitalisblättern 453.
Gitoxin-Steroide, Bestimmung in Digitalisglucosiden 453.
Glanzstärke, Bestimmung des Wassergehaltes 390.
Glas, Fehler beim Zerkleinern zur Analyse 115; Mikronachweis von Phosphat auf einem Probestück 118; komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium 117; Bestimmung geringer Phosphatgehalte 118.
Glaselektroden, gegen Alkali unempfindliche Glaselektroden 36; elektrometrische Bestimmung von p_H-Werten 37.
Globucid, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Gluconsäure, papierchromatographische Bestimmung an imprägniertem Papier 201.
Glucose, Bestimmung in Gegenwart von Fructose mit Natriumchlorit 219.
Glucoside, papierchromatographische Trennung herzwirksamer Glucoside 454; Sichtbarmachung nichtreduzierender Glucoside auf Papierchromatogrammen 222; Trennung und fluorimetrische Bestimmung in Digitalis purpurea 453; Einfluß der Trocknung auf den Glucosidgehalt von Digitalisblättern 452.
Glucuronsäure, papierchromatographische Bestimmung an imprägniertem Papier 201.
Glutaminsäure, molare Extinktion 213.
Glycerin, potentiometrische Bestimmung 57; Bestimmung in Lebens- und Arzneimitteln 441; neben Propylenglykol in Kokosnuß, Wein und Weinessig 442.
Glycin, molare Extinktion 213; spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210; polarographische Bestimmung 210.
Glycyrrhicinsäure, Farbreaktion auf Papierchromatogrammen 463.
Glykokoll, Überprüfung verschiedener Bestimmungsmethoden 217.
Glykol, Schnellnachweis in Alkydharzen 399.
Glykolgruppen, Bestimmung von vicinalen Glykolgruppen 199.
Glykolsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201.
Glyoxal, Bestimmung durch Oxydation 9; mit Cyclohexylamin 10.
Glyphyllin siehe Dioxypropyl-7-theophyllin.
Gold, Halbmikronachweis 42; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; polarographische Bestimmung von Zink 320.
Granatrinde, Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Grundriß der chemischen Technik (Henglein) 305 [L].
Grundwasserbeobachtungen am Brunnen in Eglfing (Peisl) 306 [L].
Guajac-Harz, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285.
Guajacol, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439; Bestimmung neben viel Brenzcatechin 224.
Guanin, Bestimmung in Drogen 458.
Guanosin, Bestimmung der Glykolgruppen 199.
Gummi, Bestimmung in Asphalt 397; chemische Prüfung des Werkstoffes 441.
Gummibestandteile, flammenphotometrische Bestimmung auf natürlichen und synthetischen Faserstoffen 396.

Haarfarben, spektrophotometrische Bestimmung von 2-Nitro-1,4-diaminobenzol 436.
Haferflocken, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Haferfuttermehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.

Halbmikroanalyse, Schema der qualitativen Halbmikroanalyse 42; Anwendungen der anorganisch-chemischen Halbmikroanalyse 43.
Halogene, Nachweis freier Halogene in der Luft 307.
Halogenidgemische, Bestimmung von Chlorid und Bromid 139.
Handelszuckerlösungen, Bestimmung der anorganischen Bestandteile 432.
Harn, Chloridbestimmung 139; Bestimmung von Ascorbinsäure 298.
Harnstoffeinschlußverbindungen, zur Fällung höherer Fettsäuren 202.
Harnstoffällung zur Bestimmung kleiner Mengen Fettsäure 202.
Heroin, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Heteroauxin, Farbreaktion 158.
Hexabromstearinsäure bei der Trennung höherer ungesättigter Fettsäuren 205.
Hexachlorcyclohexan, Isolierung von γ-HCH durch Extraktion oder Destillation 385; Bestimmung von γ-HCH im Isomerengemisch 385; papierchromatographische Trennung aus Gemischen 385.
Hexamethyldisiloxan, qualitative Analyse 160.
n-Hexan, Bestimmung neben Benzol und Toluol 379; neben Toluol 379.
Hexosen, Bestimmung in Gegenwart von Pentosen mit Anthronreagens 219.
Histidin, molare Extinktion 213; polarographische Bestimmung 210.
Hochpolymere Verbindungen, chromatographische Trennung nach Molekulargewichten 41.
Homöopathische Präparate, Alkaloidnachweis 456.
Humus, Bestimmung durch Oxydation im Boden 377.
Hydrargyllit, quantitative Bestimmung in Aluminiumhydroxydgemischen 367.
Hydrastisalkaloide, Papierchromatographie 454.
Hydrazinreagens zum Nachweis von Zimtaldehyd 237.
Hydrazin-Zinn(II)-chloridreagens zum Nachweis von Zimtaldehyd 237.
Hydrazobenzol, colorimetrische Bestimmung kleiner Mengen 229.
Hydrazoverbindungen, Nachweis und Bestimmung 224.
Hydrochinon, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285; Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224; potentiometrische Bestimmung mit Cer(IV)-sulfat 445.
Hydroxylgruppen, Bestimmung freier Hydroxylgruppen in Celluloseestern 393; der phenolischen Hydroxylgruppen in tanninartigen Polyphenolen 397; UV-spektrophotometrische Bestimmung phenolischer Hydroxylgruppen in Ligninpräparaten 391.
Hydroxyl-Ionen, elektrolytische Erzeugung 185.
Hygroskopische Substanzen, Schmelzpunktsbestimmung 59.
Hypericin, colorimetrische Bestimmung in Oleum Hyperici 464.
Hypobromit, Nachweis 43; selektive Reduktion neben Jodat 141.
Hypochlorit, Nachweis 43.
Hypophosphit, Nachweis 45; cerimetrische Bestimmung 279.
Hypoxanthin, Bestimmung in Drogen 458.

Ilmenit, Bestimmung von Thorium 121.
Indium, Halbmikronachweis 43; flammenphotometrische Bestimmung in Legierungen 318.
Indol, Farbreaktion 158.
Indolylessigsäure, Bestimmung in Pflanzengeweben 384.
Instrumental Methods of Chemical Analysis (Ewing) 25 [L].
New Instrumental Methods in Electrochemistry (Delahay) 25 [L].
Insulin, gravimetrische Bestimmung 448.
Ionenaustauscher, Anwendungen in der analytischen Chemie 20.
Iridium, Bestimmung als Sulfid 146.
Isoamylthiofalicain, Angaben zur Analytik 446.
Isobutylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
Isocitronensäure, fluorimetrische Bestimmung 218.
Isoleucin, molare Extinktion 213; Bestimmung in Käsesorten 289.
Isonicotinsäurehydrazid, papierchromatographischer Nachweis 450; volumetrische Gehaltsbestimmung 450.
Isopropyläther zur Extraktion von Thallium(III)-chlorid 196.
Isopropylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
Isosystox-Isomere, R_f-Wert 386.

Jod, elektrolytische Erzeugung 185; Bestimmung mit Ascorbinsäure-Jodat 271; Mikrobestimmung in Kochsalz 232.

Jodat, Nachweis 44; potentiometrische Titration mit fünfwertigem Wolfram 53; Bestimmung neben Perjodat und Bromat 141; von Jodid und Perjodat neben Jodat 141.
Jodat-Ascorbinsäure-System, Bestimmung von Jod und Jodid 271.
Jodid, Nachweis 44; Bestimmung mit Jodat-Ascorbinsäure 271; argentometrische Bestimmung mit Säureviolett 4BL als Indicator 138; oxydimetrische Bestimmung mit Chlordioxyd neben Bromid und Chlorid 140; Bestimmung neben Jodat 141; von Chlorid und Bromid neben Jodid 140.
Jodzahl, Bestimmung von Wachsen und Wachsprodukten 427.

Käse siehe „Gammelost".
Kaffeebohnen, Bestimmung von Purinen 458.
Kaffeesäure, R_f-Wert 291.
Kakaobohnen, Bestimmung von Purinen 458.
Kakaoerzeugnisse, Bestimmung von Fremdfett 290.
Kakaopulver, Bestimmung von Theobromin und Coffein 457.
Kalignost, vereinfachte Synthese 68.
Kalium, Nachweis mit Kalignost im qualitativen Analysengang 67; argentometrische Bestimmung mit Kalignost 67; gravimetrische und volumetrische Bestimmung 68; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; flammenphotometrische Bestimmung 68; in Wein 236; in Handelszuckerlösungen 432; in Düngemitteln 372; spektrographische Bestimmung in Kohlenasche 378; neuer Weg zur Herstellung von Kalignost 68.
Kalium sulfoguajacolicum, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Kaliumbromat, Nachweis in Schmelzkäse 288.
Kaliumcyanid, potentiometrische Bestimmung 57.
Kaliumdichromat-Schwefelsäure, Reagens auf aromatische Amine 226.
Kaliumhypojodit, potentiometrische Bestimmung 57.
Kaliumjodid, potentiometrische Bestimmung 57.
Kaliumnitratlösung, Reagens auf aromatische Amine 226.
Kaliumoxyd, flammenphotometrische Bestimmung in säureunlöslichen Silicaten 117.
Kaliumsalze, Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Kalkdüngemittel, komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium 373.
Kastanie, Identifizierung der Gerbstoffe 389.
Kastanienschale, Identifizierung der Gerbstoffe 389.
Katalysatoren siehe Platforming-Katalysatoren.
Katalytisch wirkende Substanzen, potentiometrische Bestimmung 36.
Kationen, Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Systematik anorganischer Kationen 45; Klassifikation durch energetische Charakteristiken 46; Wanderung in der Papierchromatographie unter verschiedenen Bedingungen 241; R_f-Werte in verschiedenen Lösungsmitteln (Tabelle) 248, 250; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259.
Kautschuk, Ultrarotanalyse chlorierter Kautschuke 396.
Keratin, chromatographische Trennung der Diastereomeren des Lanthionins 437.
Ketoglutarsäure, fluorimetrische Bestimmung 218.
Ketone, indicator-chromatographische Analyse 159; polarographisches Verhalten aryl-aliphatischer Ketone 229.
Kieselsäure, Einfluß neutraler und alkalischer Lösungen auf das Herauslösen von SiO_2 aus Glasgefäßen 3; Anreicherung und Bestimmung mit Ionenaustauscher 389; spektrochemische Bestimmung in Silicatmineralien 370; Bestimmung in Waschmitteln 429.
Kindermehl, Bestimmung von Fett 283.
Kindernährmittel, vergleichende Untersuchungen 233.
Klärschlamm, Isolierung von Vitamin B_{12} 297.
Knäuelgras, Rohfaserbestimmung 82.
Kobalt, Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; komplexometrische Bestimmung 143; Nachweis neben Nickel 142; Trennung von Nickel durch Ionenaustausch 145; komplexometrische Bestimmung neben Nickel 143; Bestimmung von Nickel in Kobalt 144; komplexometrische Titration von Nickel neben

Kobalt 354; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Kobaltsalze, Bestimmung von Kupfer und Eisen(III) 145; polarographische Bestimmung von Nickel 144.
Kobaltverbindungen, Bestimmung von Nickel 144.
Kochsalz, Mikrobestimmung von Jod 232.
Kohle, Bestimmung von Wasserstoff in künstlich hergestellten Kohlesorten 377; Verflüchtigung von Germanium beim Veraschen 378; Bestimmung von Germanium 377.
Kohlenasche, spektrographische Bestimmung von Natrium und Kalium 378; Bestimmung von Germanium 377.
Kohlenhydrate, Bestimmung durch Oxydation mit Perjodat 218, 219.
Kohlenhydratverbindungen, Sichtbarmachung auf Papierchromatogrammen 222.
Kohlenoxyd, Bestimmung kleiner Mengen in Luft, Blut und Lunge 306.
Kohlenstoff, volumetrische Bestimmung bei der Mikroverbrennungsanalyse 149; neue Form der Absorptionsröhrchen nach Pregl 147; Mikrobestimmung durch nasse Veraschung 148; spektrophotometrische Bestimmung in Eisen 361; Bestimmung in Eisenmetallen 361; niedriger Gehalte in Stählen 360; Halbmikrobestimmung in kohlenstoffarmen Stählen 360; Mikrobestimmung in wasserlöslichen organischen Substanzen 148; Mikrobestimmung in stickstoffhaltigen organischen Substanzen 150; in phosphororganischen Verbindungen 150.
Kohlenwasserstoffe, Nachweis polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Luft 308; Bestimmung ungesättigter, gasförmiger Kohlenwasserstoffe durch anodische Halogenierung 379; polarographische Bestimmung von freiem Schwefel 380.
Kohlenwasserstoffgemische, quantitative Ultrarotanalyse 379.
Kojisäure, analytische Bedeutung 58.
Kokosnuß, Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin nebeneinander 442.
Kokosnußöl, Tocopherolgehalt 284.
Kolbenverschlüsse in der Maßanalyse 415.
Komplexometrische Titration (Schwarzenbach) 24 [L].
Komplexometrische Titrationen, Titrationen mit Eriochromschwarz T als Indicator 54; Brauchbarkeit in der Pharmazie 440.
Komplexone, Anwendungen in der analytischen Chemie 54.
Konfitüren, Bestimmung der organischen Säuren 238.
Konservierungsmittel, Nachweis in Schmelzkäse 288.
Kraftfutter, Bestimmung von Ascorbinsäure 298.
m-Kresol, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
Kryoskopische Titrationen, Anwendung 51.
Küpenfarbstoffe, quantitative Bestimmung auf Wolle und Baumwolle 436.
Kürbiskernöl, Bestimmung von Ripsöl 400.
Kunststoffe, chemische Prüfung der Werkstoffe 441.
Kupfer, als Reagens zur Trennung von Zink von anderen Elementen 76; Halbmikronachweis 43; Abtrennung und Identifizierung 49; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; R_f-Werte verschiedener Salze 253; vergleichende Untersuchung über die Bestimmung mit Oxin und Methyloxin 69, 70; Mitfällung mit Eisenhydroxyd 142; mikrocolorimetrische Bestimmung mit 2,2′-Dichinolyl 374; polarographische Bestimmung in Gegenwart von Äthylendiamintartrat 70; komplexometrische Bestimmung mit Brenzcatechinviolett als Indicator 70; Bestimmung von Spuren in Wässern 401; polarographische Bestimmung in Kobaltsalzen 145; spektralanalytische Bestimmung von Aluminum 318; mikrovolumetrische Bestimmung von Thallium in Kupfer 197.
Kupfer(II), Reaktion mit Butan-bis-amidoxim 58; Reaktion mit Kojisäure 58; potentiometrische Titration mit fünfwertigem Wolfram 53.
Kupfer-Benzidin-Rhodanidkomplex, thermogravimetrische Untersuchung 69.
Kupfer(II)-dithizonate, Verteilung zwischen Wasser und Tetrachlorkohlenstoff 56.
Kupferverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.

Lactose, Bestimmung in Milch 286.
Lanthan, Fällung des Oxinats bei verschiedenen p_H-Werten 122; R_f-Wert

114; kontinuierliche papierelektrophoretische Trennung von Actinium 115; Bestimmung durch fraktionierte Kristallisation 113.
Lanthionin, chromatographische Trennung der Diastereomeren 437.
„Lard-Factor", Identität mit Vitamin A 294.
Laurinsäure, papierchromatographische Bestimmung 204; papierelektrophoretische Bestimmung in Ölsäure 205.
Lebensmittel, Bestimmung von Wasser 373; komplexometrische Kupferbestimmung 70; Bestimmung geringer Mengen SO_2 234; von Propylenglykol und Glycerin 441; siehe auch Nahrungsmittel.
Lebensmittelanalysen, Auswertung 232.
Lebensmittelfarbstoffe, Nachweis von künstlichen Lebensmittelfarbstoffen 234.
Lebensmittelüberwachung, Auswertung chemischer Befunde 233.
Leber, Bestimmung von Vitamin A 293; von Vitamin B_{12} durch Extraktion 296.
Lebermehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Legierungen, Abtrennung anderer Metalle von Zink durch Zugabe von elementarem Kupfer 77; komplexometrische Kupferbestimmung 70; flammenphotometrische Bestimmung von Indium 318; photometrische Bestimmung hoher Nickelgehalte 365.
Lehrbuch der Chemie. 1. Teil (Hükkel) 6. Aufl. 27 [L].
Leinkuchen, Rohfaserbestimmung 89, 90.
Leucin, molare Extinktion 213; spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210; Bestimmung in Käsesorten 289.
Lignin, papierchromatographische Trennung und Nachweis der Spaltstücke der Äthanolyse 391.
Ligninpräparate, UV-spektrophotometrische Bestimmung phenolischer Hydroxylgruppen 391.
Lindan, papierchromatographische Trennung aus Gemischen 385.
Linolsäure, papierchromatographische Bestimmung 205; chromatographische Bestimmung in Gegenwart gesättigter Fettsäuren 205.
Lithium, Fällung und colorimetrische Bestimmung 66; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; spektroskopische Bestimmung in Wasser 312.
Lösungen, Schnellbestimmung der Konzentration mit dem Mikrorefraktometer 438.
Lokalanaesthetica, Papierchromatographie 454.
Loranil, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Lucigenin, Indicator zur Säurebestimmung in Speiseeis durch Luminescenz 233.
Luft, Gerät zur colorimetrischen Bestimmung von nitrosen Gasen 307; Nachweis von Quarzteilchen in Gießereistaub 308; von freien Halogenen oder Schwefelwasserstoff 307; polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe 308; von Alkylchlorsilandämpfen 307; Bestimmung von Kohlenoxyd 306.
Luminescenzanalyse in der Arzneimittelprüfung 438.
Lunge, Bestimmung von Kohlenoxyd 306.
Lupinin, Nachweis 460.
Lupinus termis, toxikologischer Nachweis der Alkaloide 460.
Lutecium, R_f-Wert 114.
Luzerne, Rohfaserbestimmung 82, 89, 90, 98.
Lysin, molare Extinktion 213; Reaktion mit Ninhydrin 211; polarographische Bestimmung 210; Bestimmung in Käsesorten 289.

Magermilch, refraktometrische Bestimmung von Casein 287.
Magnesit, Bestimmung von Calcium 74.
Magnesium, Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; der Substanzmenge auf R_f-Wert und Fleckengröße 256; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Titration mit Phosphatlösung 123; colorimetrische Bestimmung mit Titangelb 72; spektralphotometrische Bestimmung mit Thiazolgelb-Farbstoffen 71; colorimetrische Bestimmung mit Titangelb nach Entfernung störender Metalle mit Diäthyldithiocarbaminsäure 422; Einfluß von Aluminium und Diäthylamin auf die colorimetrische Bestimmung mit Titangelb 425; polarographische Reduktion 71; komplexometrische Bestimmung 54; Titration mit 8-Oxychinolinlösung neben Calcium in Mineralwässern 311; komplexometrische Bestimmung in

Mineralwasser 312; in Meerwasser 311; flammenphotometrische Bestimmung in Wein 236; flammenphotometrische und komplexometrische Bestimmung in Handelszuckerlösungen 432; spektrochemische Bestimmung in Silicatmineralien 370; komplexometrische Bestimmung in Gläsern 117; in Kalkdüngemitteln 373; volumetrische Bestimmung in Calciummineralien 72; spektralanalytische Bestimmung in Eisen 318; Bestimmung in Nickellegierungen 417; komplexometrische Bestimmung in pharmazeutischen Produkten 440; flammenphotometrische Bestimmung in Pflanzenaschen und Bodenauszügen 374; komplexometrische Bestimmung von Kupfer neben Magnesium 70.
Magnesium-Aluminiumlegierungen, spektralanalytische Bestimmung von Aluminium 318.
Magnesiumcarbonat, Bestimmung kleiner Silicatmengen 366.
Magnesiumoxyd, Bestimmung kleiner Silicatmengen 366.
Magnetische Rührer als Fehlerquelle bei elektrometrischen p_H-Messungen 37.
Maismehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Maisöl, Tocopherolgehalt 284.
Malathion, R_f-Wert 386.
Maleatdoppelbindungen, Bestimmung des Gehaltes in linearen Polyestern 398.
Maleinsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; polarographische Bestimmung 208.
Maleinsäureanhydrid, polarographische Bestimmung in Phthalsäureanhydrid 434.
Malonsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; fluorimetrische Bestimmung 218.
Mangan, Halbmikronachweis 43; Nachweis und Bestimmung von kleinen Mengen durch katalytische Reaktion 141; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; komplexometrische Bestimmung 54; in Stahl 364; polarographische Bestimmung in Triäthanolamin 431; flammenphotometrische Bestimmung in Pflanzenaschen und Bodenauszügen 374.
Mangandioxyd, spektrochemische Bestimmung der Verunreinigungen 367.
Manganverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.
Mangroveextrakt, Identifizierung der Gerbstoffe 389.
Margarine, Bestimmung von Eigelb 285; von Vitamin A 292.
Margarineöle, Tocopherolgehalt 284.
Maßanalyse, Verwendung von Kolbenverschlüssen 415.
Mastix, Ultrarotspektrum 394.
Maté, Bestimmung von Purinen 458.
Meerwasser, komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium 311; siehe auch Wasser.
Melamin, Bestimmung in naßfestem Papier 372; potentiometrische Bestimmung in Rohmelamin 371.
Menadion, R_f-Wert 302; siehe auch 2-Methyl-1, 4-naphthochinon.
Mennige, Bestimmung von Bleimetall und Mennige nebeneinander 368.
Mercaptane, coulometrische Bestimmung in Petroleum 382.
2-Mercaptobenzothiazol, Reagens auf Quecksilber 78.
Mercaptoessigsäure, Komplexbildner bei der Nickelbestimmung mit Dimethylglyoxim 143.
Merlan, siehe Wittling.
Messing, lösungsspektralanalytische Bestimmung von Zink 318; Bestimmung von Blei 319.
Metaborat, Nachweis 44.
Metalle, Trennung durch Fällungschromatographie 41.
Metall-Ionen, Standardisierung von Lösungen zweiwertiger Metall-Ionen 52.
Metallische Produkte, Bestimmung von Blei 319.
Metallurgische Produkte, Bestimmung von Wismut 365.
Metanicotin, Identifizierung 459.
Methanol, potentiometrische Bestimmung 57; siehe auch Methylalkohol.
Methionin, molare Extinktion 213; spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210; colorimetrische und jodometrische Bestimmung 215.
4-Methoxynaphthylthiocyanat, Bestimmung mit Alkalipolysulfiden 209.
4-Methoxy-2-nitroanilin, diazotiert, Reagens zur Bestimmung von Ascorbinsäure 298.
Methylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159; siehe auch Methanol.
Methyl-aminophenyl-quecksilberacetat, Farbreaktion mit Nitriten 227.

Methylanilin, Farbreaktion mit Nitriten 227.
Methylaniline, R_f-Werte 226.
2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure, Bestimmung durch Isotopenanalyse 388.
C-Methyl-Gruppen, Apparatur zur Mikrobestimmung 155.
Methylhexylcarbinol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
2-Methylindol, Farbreaktion 158.
3-Methylindol, Farbreaktion 158.
7-Methylindol, Farbreaktion 158.
2-Methyl-1,4-naphthochinon, potentiometrische Bestimmung mit Cer(IV)-sulfatlösung 445.
Methylparathion, R_fWert 386.
1-Methyl-4-piperidone, acidimetrische Untersuchung alkylsubstituierter Methylpiperidone 231.
4-Methylpyrimal, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Mikrochemische Apparate 59.
Mikroheiztisch, Schmelzpunktsbestimmung mit dem Koflerschen Mikroheiztisch 60.
Milch, Standardisierung der Untersuchungsmethoden 286; Bestimmung von Lactose 286; von Ascorbinsäure 298; von Casein 287.
Milchpulver, Bestimmung von Ascorbinsäure 298.
Milchsäure, Bestimmung mit Cer(IV)-sulfat 207.
Mineralien, spektralanalytische Untersuchung im Wechselstrombogen 27; spektralphotometrische Bestimmung von Vanadium 129; polarographische Bestimmung von Wolfram 134.
Mineralöle, UR-spektroskopische Analyse 380; Bestimmung der Alterungsneigung 383.
Minerals for the Chemical and Allied Industries (Johnstone) 306 [L].
Mineralwässer, komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium 312; Trennung von Barium und Strontium in der Analyse 312; polarographische Bestimmung von Arsen 125; siehe auch Wasser.
Mischdünger, Bestimmung von Phosphat 371.
Mohnkapseln, spektrophotometrische Bestimmung von Morphin 462.
Molkereierzeugnisse, Standardisierung der Untersuchungsmethoden 286.
Molybdän, Halbmikronachweis 42; Titration neben Eisen mit Chrom(II)-lösung 53.
Molybdänit, Bestimmung von Eisen und Molybdän mit Chrom(II)-lösung 53.
Molybdat, Nachweis 44.
Monazite, Bestimmung von Thorium 352.
Monelmetall, photometrische Bestimmung hoher Nickelgehalte 365.
Monoacetonsorbose, Bestimmung neben Diacetonsorbose 221.
2,3-Monoacetonsorbose, Herstellung 221.
Mononitroverbindungen, Nachweis und Bestimmung 223.
Morphin, Nachweis 462; spektrophotometrische Bestimmung 461; papierelektrophoretische Bestimmung 455.
Morphinhydrochlorid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Murexid, Reinheitsbestimmung 231; beständiger Murexidindicator 56.
Mutterkornalkaloide, Papierchromatographie 454.
Myosmin, Identifizierung 459.
Myrica rubra, Identifizierung der Extraktgerbstoffe 389.
Myristinsäure, papierchromatographische Bestimmung 204; papierelektrophoretische Bestimmung in Ölsäure 205.
Myrobalangerbstoff, Identifizierung 389.

Nahrungsmittel, chromatographische Bestimmung von Cystin 215; siehe auch Lebensmittel.
Naphthene, Bestimmung von Naphthenen des Cyclohexantyps in Benzinen 383.
Naphthenkohlenwasserstoffe, Bestimmung in Extraktionsbenzinen 382.
Naphthochinon-1,4, polarographische Bestimmung in Phthalsäureanhydrid 434.
Naphthochinone, papierchromatographisches Verhalten 302.
β-Naphthol, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Naphtholsulfonsäuren, papierchromatographische Trennung 225.
1-Naphthol-8-sulfonsäuren, papierchromatographische Trennung der inneren Anhydride 225.
α-Naphthylamin, alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
Naphthylaminsulfonsäuren, Reinheitsprüfung 228.
2-Naphthylmethylketon, polarographisches Verhalten 230.

Natrium, R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; flammenphotometrische Bestimmung 68; in destilliertem Wasser und Schwefelsäure 311; Bestimmung in Wein 236; in Handelszuckerlösungen 432; spektrographische Bestimmung in Kohlenasche 378.
Natriumalginatlösungen, Bestimmung von Silicat durch Ionenaustauscher 390.
Natriumhydrogencarbonat, Bestimmung der Feuchtigkeit 63.
Natriumoxyd, flammenphotometrische Bestimmung in säureunlöslichen Silicaten 117.
Natrium-p-oxy-m-nitrophenylarsonat, Fällungsreagens zur bromometrischen Zinnbestimmung 119.
Natriumsalicylat, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Natriumsalze, Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Natronlauge, Titration mit elektrolytisch erzeugten Wasserstoff-Ionen (Tabelle) 192.
Naturkautschuk, verteilungschromatographische Identifizierung 395; Bestimmung in Pflanzenmaterial durch Titration in nichtwäßriger Lösung 395.
Neodym, R_f-Wert 114; Bestimmung durch fraktionierte Kristallisation 113.
Neo-Uliron, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Neriifoliosid, R_f-Wert 454.
Nichtwäßrige Lösungen, potentiometrische Untersuchungen mit Reaktions- und Bezugsindicatorelektroden ohne Salzbrücken 32.
Nickel, Möglichkeiten der Trennung von anderen Metallen 420; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; R_f-Wert auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Bestimmung mit Dimethylglyoxim in Gegenwart von Komplexbildnern 143; photometrische Bestimmung hoher Gehalte in Legierungen 365; komplexometrische Titration neben Kobalt und anderen Metallen 354; Bestimmung in Kobalt und seinen Verbindungen 144; polarograpische Bestimmung in Kobaltsalzen 144; Trennung von Kobalt durch Ionenaustausch 145; Nachweis von Kobalt neben Nickel 142; komplexometrische Bestimmung von Kobalt neben Nickel 143.
Nickellegierungen, Analyse 417.
Nickelsalzlösungen, potentiometrische und konduktometrische Bestimmung mit Lauge 144.
Nickel-Skelettkatalysatoren, chemische Untersuchungsmethode 364.
Nicotin, Identifizierung 459.
Nicotinamid, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Nicotyrin, Identifizierung 459.
Niob, Halbmikronachweis 42; Ausschüttelung mit Diisopropylketon und Bestimmung 131; photometrische Bestimmung durch Überführung in Molybdatoniobphosphorsäure 130; Bestimmung in Erzen durch Röntgenstrahlenfluorescenzspektroskopie 131.
Nitramine, Nachweis und Bestimmung 223.
Nitraniline, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
Nitrat, Nachweis 43; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254.
Nitratdünger siehe Dünger.
Nitrit, Nachweis 45; Entfernung aus Wasser 314.
p-Nitrobenzoesäure-β-diäthylaminoäthylester, Nachweis neben Novocain 446.
8-Nitrochinolin, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36.
2-Nitro-1,4-diaminobenzol, spektrophotometrische Bestimmung in Haarfarben 436.
p-Nitrophenol, Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224.
Nitrophenole, Identifizierung in Form ihrer Aryloxyessigsäuren 225.
Nitrose Gase, Gerät zur colorimetrischen Bestimmung in Luft 307.
Nitrosoverbindungen, Nachweis und Bestimmung 224.
Nitroverbindungen, Nachweis und Bestimmung aromatischer Nitroverbindungen 223.
Nordihydroguajaretsäure, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285; polarographische Bestimmung in Fetten 286.
Nornicotin, Identifizierung 459.
Norvalin, spektralphotometrische Bestimmung mit Schiffschem Reagens 210.

Novocain, Nachweis von p-Nitrobenzoesäure-β-diäthylaminoäthylester 446; Bestimmung von PAB neben Novocain in Arzneifertigwaren 445.
Novocainhydrochlorid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.

Obst, Bestimmung von DDT in Spritzrückständen 235.
n-Octylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
Octylgallat, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285.
Ölanalyse, Isolierung des Unverseifbaren 400.
Öle, Analyse durch Mikrobestimmung der kritischen Mischungstemperatur 400; Nachweis pflanzlicher Öle mit Hilfe der Phytosterinacetatprobe 240; Nachweis und ungefähre Bestimmung von Antioxydantien 285; Bestimmung von Paraffinöl in fetten Ölen 400.
Ölsäure, papierchromatographische Bestimmung 204; in Gegenwart gesättigter Fettsäuren 205; Trennung von Palmitinsäure durch Oxydation zur Oxysäure 203; Bestimmung in Oliven- oder Sesamöl 400; papierelektrophoretische Trennung von Laurinsäure und Myristinsäure 205.
Oleum Hyperici, Bestimmung von Hypericin 464.
Oligosaccharide, papierchromatographische Bestimmung reduzierender Oligosaccharide 221.
Olivenöl, Bestimmung von Ölsäure 400.
Opium, Ermittlung der Herkunft 461; spektrophotometrische Bestimmung von Morphin 461.
Opiumalkaloide, Papierchromatographie 454.
Organische Analyse, Verwendung der scheinbaren Dissoziationskonstanten 154.
Organische Basen, alkalimetrische Bestimmung in nichtwäßriger Lösung 155.
Organische Säuren, Analysenschema 200; Oxydation mit überschüssigem Cer(IV)-sulfat 201; säulenchromatographische Bestimmung 40; Papierchromatographie an imprägniertem Papier 201; in Konfitüren 238; mit mehreren Carboxylgruppen, chromatographische Trennung und fluorimetrische Bestimmung 218.
Organische Substanzen, kontinuierliche Registrierung in Abwässern 316; Mikrobestimmung von Kohlenstoff in wasserlöslichen organischen Substanzen 148; Mikrobestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff 150; Bestimmung von Schwefel 154.
Organische Verbindungen, Bestimmung der Dissoziationskonstanten 154; Überblick über die Polarographie 155; Bestimmung von Si oder P gleichzeitig mit C und H 153; von Blei 368; von Arsen 126.
Organteile, Nachweis von Conteben 451.
Ornithin, Bestimmung in Käsesorten 289.
Ouabaiosid, R_f-Wert 454.
Oxalat, Nachweis 44; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254.
Oxalessigsäure, fluorimetrische Bestimmung 218.
Oxalsäure, indirekte polarographische Bestimmung kleinster Mengen 208.
β-Oxyamino-β-phenylpropionsäure, Reagens zur Thoriumbestimmung 348.
p-Oxybenzoesäure, Nachweis in Schmelzkäse 288.
Oxychinolin, alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
8-Oxychinolin, potentiometrische Bestimmnug mit Chloramin B 227.
Oxyde, spektrographische Analyse komplexer Oxyde 370.
Oxydkathoden, Analyse der Nickellegierungen für Oxydkathoden 417.
1-(4-Oxy-3-methoxyphenyl)-2-propanon, R_f-Wert und Farbreaktion 392.
5-Oxymethylfurfurol, Bestimmung durch UV-Absorption 230.
2-(o-Oxyphenyl)-benzoxazol, Reagens zur Bestimmung von Cadmium 78.
α-Oxypropiovanillon, R_f-Wert und Farbreaktion 392.

Palladium, Bestimmung nach dem Probierverfahren 146; als Sulfid 146; photometrische Bestimmung mit Thioharnstoff 146.
Palmitinsäure, papierchromatographische Bestimmung 204; Trennung von Ölsäure durch Oxydation zur Oxysäure 203.
Palmöl, Tocopherolgehalt 284.
Papaverinhydrochlorid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Papier, Nachweis und Bestimmung von Butyloxyanisol 393; Bestimmung von Melamin in naßfestem Papier 372.

Papierchromatographie, Apparatur zur Herstellung von Chromatogrammen 211; Verwendung von imprägniertem Papier 201, 203, 204, 448; Rundfilterpapierchromatographie zur Identifizierung von Phenolen 224; Bestimmungsmethoden der Alkaloide 454; Lösungsmittelsystem zur Trennung von Aminosäuren 212; Wanderung der Kationen unter verschiedenen Bedingungen 241.
Papierelektrophorese (Wunderly), 24 [L]; Apparat nach Durrum 115, 462; nach Tiselius 463.
Pappe, Nachweis und Bestimmung von Butyloxyanisol 393.
Paracodin, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Paraffinkohlenwasserstoffe, Bestimmung in Extraktionsbenzinen 382.
Paraffinöl, Bestimmung in fetten Ölen 400.
Parathion, R_f-Wert 386.
Pasta Guaraná, Bestimmung von Purinen 458.
Pasta Zinci, Bestimmung von Zink 440.
Pektin, volumetrische Schnellbestimmung als Calciumpektinat 239.
Pektinstoffe, Analytik und Bewertung 239.
Pentachlornaphthalin, Isolierung aus Baumwollsaatfutterschrot 387.
Pentobarbital, verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Bestimmung 444.
Pentosane, Bestimmung in Spiritusdestillaten 430.
Pentosen, Bestimmung von Hexosen neben Pentosen mit Anthronreagens 219; Bestimmung in Spiritusdestillaten 430.
Peptide, kontinuierliche Analyse der Eluate bei chromatographischer Trennung von Aminosäuren 41; gleichzeitige Bestimmung der aminoendständigen und carboxylendständigen Aminosäure 216.
Perjodat, Bestimmung neben Jodat und Bromat 141; neben Jodat 141.
Permanganat, Nachweis 45.
Peroxydasetest (Storch-Test), Standardisierung bei der Untersuchung von Milch und Molkereierzeugnissen 286.
Peroxydischwefelsäure, Bestimmung neben Wasserstoffperoxyd 64; neben Peroxymonoschwefelsäure und Wasserstoffperoxyd 65.
Peroxydischwefelsäure - Schwefelsäure, Untersuchung des Systems 65.
Peroxymonoschwefelsäure, Bestimmung neben Wasserstoffperoxyd 65; Bestimmung neben Peroxydischwefelsäure und Wasserstoffperoxyd 65; Bestimmung von Wasserstoffperoxyd neben Caroscher Säure 66.
Petroleum, polarographische Bestimmung von freiem Schwefel 380; coulometrische Bestimmung des Mercaptangehaltes 382.
Petroleumfraktionen, Berechnung des Gehaltes an Ringverbindungen in aromatischen Petroleumfraktionen 383.
Pflanzen, mikrocolorimetrische Bestimmung von Kupfer 374; Bestimmung von Schwefel 377; von l-Ascorbinsäure in frischen Pflanzen 297.
Pflanzenaschen, Bestimmung von Magnesium mit Thiazolgelb 72; flammenphotometrische Bestimmung von Ca, Mg und Mn 374.
Pflanzenextrakte, Bestimmung von Magnesium mit Thiazolgelb 72.
Pflanzenfette, Tocopherolgehalt 284.
Pflanzengewebe, Bestimmung freier Indolylessigsäure 384.
Pflanzenmaterial, Bestimmung von Naturkautschuk durch Titration in nichtwäßriger Lösung 395.
Pflanzliche Öle, Nachweis in Butter 284; spektrophotometrische Bestimmung von Vitamin D_2 301.
Pflanzliches Material, Fehler bei der flammenphotometrischen Calciumbestimmung 375; polarographische Zinkbestimmung 375; Schnellbestimmung von Rutin 452.
p_H-Messungen, Fehlerquelle durch magnetische Rührer 37; elektrometrische Bestimmung mit Glaselektroden 37; Bedeutung der Reinheit von Sulfophthaleinfarbstoffen 230.
Pharmacopoea Hungarica. Editio V. 438 [L].
Pharmazeutische Analyse, Anwendung der Ultrarotspektroskopie 438; Verwendung von Säure-Basen-Titrationen in nichtwäßriger Lösung 438.
Pharmazeutische Verbindungen, Bestimmung mit Brom in Eisessig als Maßlösung 439.
Pharmazie, Anwendung komplexometrischer Titrationen 440.
Phenacetin, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Phenobarbital, verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Bestimmung 444.

Phenol, Testsubstanz zur Bestimmung der kritischen Mischungstemperatur von wäßrigen Salzlösungen 400; potentiometrische Bestimmung 57; mit Chloramin B 227.
Phenole, säulenchromatographische Bestimmung 40; chromatographische Mikroanalyse 224; Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224; potentiometrische Titration mit Chloramin B 227; UV-spektrophotometrische Bestimmung in Gaswasser 316.
Phenolische Hydroxylgruppen siehe Hydroxylgruppen.
Phenolische Produkte, Bestimmung von Brenzcatechin 316; von Resorcin 317.
Phenolkörper, papierchromatographisches Verhalten und Nachweis 291.
Phenoxyessigsäuren, Bestimmung 388.
Phenylalanin, molare Extinktion 213.
1-Phenyl-2-aminopropan, Nachweis 449.
N-Phenyl-Anthranilsäure, Indicator zur Uranbestimmung mit Kaliumdichromat 99.
p-Phenyl-azophenyl-ester zur chromatographischen Trennung von Fettsäuren 202.
m-Phenylendiamin, R_f-Wert 226.
o-Phenylendiamin, R_f-Wert 226.
p-Phenylendiamin, R_f-Wert 226.
1-Phenyl-2-methylaminopropan, Nachweis 449.
α-Phenyl-β-oxypropionsäure (Tropasäure) Fällungsreaktionen 57.
Phenyl-p-phenylendiamin, R_f-Wert 226.
Phenylthiocyanat, Bestimmung mit Alkalipolysulfiden 209.
Phlobatannine, Identifizierung 389.
Phosphat, Entfernung bei der Halbmikroanalyse 43; Reduktion des Ammoniumphosphomolybdatkomplexes zur colorimetrischen Bestimmung 124; Einfluß auf die flammenphotometrische Calciumbestimmung 74; Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254; Nachweis 44; Mikronachweis auf einem Glasprobestück 118; maßanalytische Bestimmung nach Fällung als Magnesiumammoniumphosphat 123; Mikro- und Submikrobestimmung 124; Bestimmung in Gegenwart löslicher Silicate 371; in Handelszuckerlösungen 432; geringer Mengen in Gläsern 118; in Tonerde 124; in Mischdüngern 371.
Phosphate, titrimetrische Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphate im Boden 376.
Phosphit, cerimetrische Bestimmung 274.
Phosphor, spektralphotometrische Bestimmung neben Arsen und Silicium 127; Bestimmung in organischen Verbindungen 153; in phosphororganischen Verbindungen 150; in biologischem Material 153.
Phosphorsäure, Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure 371; der assimilierbaren Phosphorsäure im Boden 376; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Photometrische Tritationen, Anwendungsmöglichkeiten 50.
Phthalsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201.
Phthalsäureanhydrid, polarographische Bestimmung von Maleinsäureanhydrid und Naphthochinon-1,4 434.
Phtiocol, R_f-Wert 302.
Physikalisch-chemische Praktikumsaufgaben (Eucken und Suhrmann) 27 [L].
Phytosterinacetatprobe zum Nachweis von pflanzlichen Fetten und Ölen 240.
Pikrinsäure, Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224.
Pikrolonsäure, Reagens zur photometrischen Bestimmung von Calcium in Tonerde 74.
Pilocarpinhydrochlorid, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Pilulae Ferri carbonici Blaudii, komplexometrische Bestimmung von Eisen 440.
Platforming-Katalysatoren, colorimetrische Bestimmung von Platin 18.
Platin, Halbmikronachweis 42; spektrographische Bestimmung 147; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Bestimmung als Sulfid 146; colorimetrische Bestimmung in Platforming-Katalysatoren 18.
Platinmetalle, Bestimmung von Platinmetallen mit Ausnahme des Osmiums als Sulfide 145.
Platin-Rhodiumlegierungen, spektrographische Analyse 147.
Plutonium, papierchromatographische Trennung von drei-, vier- und sechswertigem Pu sowie R_f-Werte 137; Trennung von Uran durch Extraktion mit Lösungsmitteln 138.
Polarisationskurven, Anwendung in der analytischen Chemie 37, 38; zusammenfassende Studie reversibler Polarisationskurven 39.

Polarographie, Entwicklung als Analysenverfahren sowie Wesen und Bedeutung 29; Überblick über die Untersuchung organischer Verbindungen 155; Verwendung der Galliumtropfelektrode 29; Untersuchung von strömenden Lösungen 29; Reinigung von Tetramethylammoniumchlorid und Tetramethylammoniumjodid für polarographische Zwecke 30.
Polyacrylat, verteilungschromatographische Identifizierung 395.
Polyäthylenglykol, Nachweis in Gemischen 451.
Polyäthylenglykoläther, Nachweis in Gemischen 451.
Polyäthylenglykolester, Nachweis in Gemischen 451.
Polyäthylenterephthalat, Bestimmung der Carboxylendgruppen 399.
Polybutadien, verteilungschromatographische Identifizierung 395.
Polyester, Bestimmung des Gehaltes an Maleatdoppelbindungen 398.
Polymere, verteilungschromatographische Identifizierung 395.
Polyoxyflavone, Erkennung der Seitenphenylsubstitution 464.
Polyphenole, Bestimmung der phenolischen Hydroxylgruppen in tanninartigen Polyphenolen 397.
Polystyrol, verteilungschromatographische Identifizierung 395.
Polyvinylacetat, Bestimmung in Alkydharzen 398.
Polyvinylchlorid, turbidimetrische Titration 398; Bestimmung in Alkydharzen 398.
Potentiometrische Titrationen, Deutung 36; Differentialtitrierverfahren 34; empirische Auswertung potentiometrischer Titrationskurven 35; Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten und kleinsten katalytisch wirksamen Stoffmengen 36; differential-potentiometrischer Titrierautomat 35.
Praseodym, R_f-Wert 114; Bestimmung durch fraktionierte Kristallisation 113.
Preludin (2-Phenyl-3-methyl-tetrahydro-1,4-oxazin), Nachweis 449.
Probierverfahren zur Bestimmung von Palladium 146.
Prolin, molare Extinktion 213.
Prontalbin, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
n-Propylalkohol, UV-spektrophotometrische Bestimmung 159.
Propylenglykol, Bestimmung neben Glycerin in Kokosnuß, Wein und Weinessig 442; Bestimmung in Lebens- und Arzneimitteln 441.
1,2-Propylenglykol, Bestimmung in Äthylenglykol 199.
Propylgallat, Nachweis in Speisefetten und Ölen 285; polarographische Bestimmung in Fetten 285.
n-Propylthiofalicain, Angaben zur Analytik 446.
Punica Granatum, Identifizierung der Gerbstoffe der Rinde 389.
Purindrogen, Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Purine, Bestimmung in coffeinhaltigen Drogen 458.
Pyramidon, argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68.
Pyridin, argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68; Bestimmung durch kryoskopische Fällungstitration 51; UV-spektrophotometrische Bestimmung in Gaswasser 316.
Pyridiniumsalze, Bestimmung von Stickstoff 152.
Pyridoxal, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Pyridoxalphosphat, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Pyridoxamin, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Pyridoxaminphosphat, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Pyridoxin, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Pyrit, volumetrische Bestimmung des Schwefels als Sulfat 132.
Pyrrol, Farbreaktion 157, 158.

Qualitative Schnellanalyse (Schleicher) 23 [L].
Quarz, Nachweis im Staub von Gießereien 308; röntgenspektrometrische Bestimmung der verschiedenen Formen 80.
Quecksilber, Halbmikronachweis 42; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; R_f-Werte verschiedener Salze 253; Abtrennung und Identifizierung 49; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Bestimmung mit 2-Mercaptobenzothiazol 78; gravimetrische Bestimmung und konduktometrische Titration mit Tropasäure 57.
Quecksilberverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.

Radioaktive Verunreinigungen, Bestimmung in Wasser 309.

Radon, Bestimmung kurzlebiger Zerfallsprodukte in Wasserproben 310.
Reaktionsgeschwindigkeiten, potentiometrische Messung 36.
Reinststoffe, spektrochemische Bestimmung von Verunreinigungen 28.
Resorcin, Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224; Bestimmung mit Brom in Eisessig 439; in Abwässern und phenolischen Produkten 317.
Resulfon, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Retrorsin, chromatographische Bestimmung 459.
Rhodanid, Bestimmung von Chlorid und Bromid neben Rhodanid 140; siehe Thiocyanate.
Rhodium, spektrographische Bestimmung 147; Bestimmung als Sulfid 146.
Rhodium-Platinlegierungen, spektrographische Analyse 147.
Rhodorsil 240 zum Imprägnieren des Papiers bei der Chromatographie von Fettsäuren 204.
Riboflavin, papierelektrophoretische Bestimmung 295.
Ribose, UV-Absorptionsspektrum 431.
Riddelliin, chromatographische Bestimmung 459.
Ringverbindungen, Berechnung des Gehaltes in aromatischen Petroleumfraktionen 383.
Ripsöl, Bestimmung in Kürbiskernöl 400.
Ritalin (α-Phenyl-(α-piperidyl-[2])-essigsäuremethylester), Nachweis 449.
Roggenmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Rohfaser, Bestimmung 81, 86.
Rohmelamin, potentiometrische Bestimmung von Melamin 371.
Rohrzucker, Inversionsgeschwindigkeit bei Zusatz in Wein 237.
Rotkleeheu, Rohfaserbestimmung 82.
Rubiaceen, Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Rubidium, R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259.
Rübsenmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Ruthenium, Bestimmung als Sulfid 146.
Rutin, Schnellbestimmung in pflanzlichem Material 452.

Säulenchromatographie, modifizierte Technik 39; Arbeitstechnik zur Untersuchung von Arzneimittelgemischen 440; siehe auch Papierchromatographie.
Säuregehalt, Bestimmung in Speiseeis durch Luminescenzanalyse 233.
Säureviolett 4 BL, Adsorptionsindicator bei argentometrischen Titrationen von Halogenen 138.
Säurezahl, Bestimmung in Wachsen 427.
Salben, Nachweis von Polyäthylenglykolen, Polyäthylenglykoläthern und -estern 451; auf Siliconbasis, Analyse 441.
Salbengrundlagen, Nachweis von Polyäthylenglykolen, Polyäthylenglykoläthern und -estern 451.
Salicylhydroxamsäure, colorimetrische Bestimmung 451.
Salicylsäure, Nachweis in Schmelzkäse 288; Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224; Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; Bestimmung mit Brom in Eisessig 439; potentiometrische Bestimmung 57.
Salol, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Salpetrige Säure, azotometrische Mikrobestimmung 123.
Salzlösungen, Analyse durch Mikrobestimmung der kritischen Mischungstemperatur 400.
Salzsäure, coulometrische Eichung von Standardlösungen 52.
Samarium, R_f-Wert 114; Bestimmung durch fraktionierte Kristallisation 113.
Samarskit, Bestimmung von Thorium 121; von Uran 136.
Sauerstoff, Vermeidung der Blindwerte bei der Bestimmung nach Unterzaucher 154; automatische Bestimmung in Gasen 61; Bestimmung in Wasser 314; in sulfithaltigen Abwässern 313; in nitrithaltigen Wässern mit Chrom(II)-reagens 314.
Schädlingsbekämpfungsmittel, Analysenmethoden 173.
Schäumfähigkeit, Bestimmung in Waschmittellösungen 430.
Schellfisch, Bestimmung der Alterung des Fleisches 289.
Schiffsches Reagens als Säure-Basen-Indicator 55; Reaktion mit Acetaldehyd 209.
Schimmelpilze, Bestimmung von Phosphor und Stickstoff 153.
Schlacken, spektrographische Analyse 370; Bestimmung von Phosphat 371.
Schlangengifte, elektrophoretische Analyse 463.
Schmelzkäse, Nachweis von Konservierungsmitteln 288.

Schmierölkomponenten, chromatographische Trennung 380.
Scholle, Bestimmung der Alterung des Fleisches 289.
Schwache Säuren, potentiometrische Bestimmung nebeneinander 35.
Schwarzer Tee, Bestimmung von Purinen 458.
Schwefel, volumetrische Bestimmung als Sulfat in Pyrit 132; Bestimmung in Eisenmetallen 361; in organischen Substanzen 154; von elementarem Schwefel in Benzin durch den Sommer-Test 381; von freiem Schwefel in Petroleum und anderen Kohlenwasserstoffen 380; Mikrobestimmung in Pflanzen, Böden und Berieselungswässern 377.
Schwefeldioxyd, Bestimmung geringer Mengen in Lebensmitteln 234.
Schwefelsäure, Darstellung von Standardlösungen durch Messen des spezifischen Gewichtes 51; flammenphotometrische Bestimmung von Natrium 311; Bestimmung von Selen 133.
Schwefelsäure-Peroxydischwefelsäure, Untersuchung des Systems 65.
Schwefelsäure-Wasserstoffperoxyd, Untersuchung des Systems 65.
Schwefelwasserstoff, Nachweis in der Luft 307.
Schweineschmalz, Tocopherolgehalt 284.
Scillirosid, papierchromatographische Trennung von Scillirosidin 222.
Scillirosidin, papierchromatographische Trennung von Scillirosid 222.
Scopolamin, R_f-Wert 455.
Secobarbital, verteilungschromatographische und UV-spektrophotometrische Bestimmung 444.
Seife, polarographische Bestimmung von Titan 428.
Seitenphenylsubstitution, Erkennung bei Polyoxyflavonen 464.
Selen, Halbmikronachweis 42; volumetrische Bestimmung 13; Bestimmung durch Reduktion mit Tetraäthylthiuramdisulfid 133; in Schwefelsäure 133.
Selenat, Bestimmung von Selen 133.
Selenige Säure, Reduktion mit Hydrazinsulfat 13.
Selenit, Bestimmung von Selen 133.
Seltene Erden, Halbmikronachweis 43; papierchromatographische Trennung mit komplexbildenden Phasen 114; Trennung durch fraktionierte Kristallisation 113.
Senecionin, chromatographische Bestimmung 459.
Seneciphyllin, chromatographische Bestimmung 459.
Serin, molare Extinktion 213.
Serum, Chloridbestimmung 139.
Sesamin, Bestimmung 387.
Sesamöl, Bestimmung von Ölsäure 400.
Sesamol, Bestimmung 387.
Sesamolin, Bestimmung 387.
Sicherheit im Chemiebetrieb (Gugger, Heering, Müller, Prahl, Schildt, Volkmann und Weber) 305 [L].
Siderose, Diagnose durch Untersuchung von Gießereistäuben 309.
Silber, Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326; Halbmikronachweis 43; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; ascorbinimetrische Bestimmung mit Variaminblau als Indicator 70; komplexometrische Bestimmung von Kupfer neben Silber 70.
Silbersalze, als Katalysator bei der cerimetrischen Bestimmung von Phosphit 274; von Hypophosphit 279.
Silicagel, Bestimmung von Aluminium in aktiviertem Silicagel 367.
Silicat, Nachweis 44; Bestimmung durch Ionenaustauscher 390; in Handelszuckerlösungen 432; spektralphotometrische Bestimmung kleiner Mengen in Magnesiumoxyd und -carbonat 366.
Silicate, Aufschluß nach Pukall 116; Mikrobestimmung der Alkalien 116; flammenphotometrische Bestimmung von Natrium- und Kaliumoxyd 117; Bestimmung von Phosphat in Gegenwart löslicher Silicate 371; des Urans durch Fluorescenz 137.
Silicatlösungen, colorimetrische Bestimmung mit der Molybdänblaureaktion 1.
Silicatmineralien, spektrochemische Analyse 370.
Silicium, spektralphotometrische Bestimmung neben Arsen und Phosphor 127; Schnellbestimmung in Stahl 362; Bestimmung in organischen Verbindungen 153.
Siliciumdioxyd, Bestimmung in Siliconsalben 441.
Siliciumorganische Verbindungen, qualitative Analyse im Ultrarot 160; quantitative Analyse gasförmiger Verbindungen 327.
Silicofluorid, Nachweis 44.
Silicone, Analyse 327.
Siliconsalben, Analysengang 441.
Siloxane, Bestimmung in Salben 441.

Sirup Ferri jodati, komplexometrische Eisenbestimmung 440.
Sojakuchen, Qualitätsprüfung 437.
Sojaöl, Tocopherolgehalt 284.
Sojaschrot, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Solanaceen, Bestimmung der Alkaloide 454.
Somnifen, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Sonnenblumenkuchen, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Sonnenblumenöl, Tocopherolgehalt 284.
Spadns, Verwendung als Indicator bei der komplexometrischen Bestimmung von Zirkonium 105.
Spartein, Nachweis 460.
Speiseeis, Bestimmung des Gesamtsäuregehaltes durch Luminescenzanalyse 233.
Speiseessig, Reinheitsprüfung mit Kaliumpermanganat 233.
Speisefette, Nachweis und ungefähre Bestimmung von Antioxydantien 285; Bestimmung von Unverseifbarem und Gesamtsterinen 283.
Speiseöle, Bestimmung von Unverseifbarem und Gesamtsterinen 283.
Speisetalg, Tocopherolgehalt 284.
Spektralanalyse, Anwendung eines horizontalen Wechselstrombogens zur Anregung 27; Verwendbarkeit der Kupfer- und Kohleelektrode 28; poröser Graphitelektroden in der Lösungsspektralanalyse 318; Beseitigung der störenden Wirkung der Cyanbanden 28.
Spiritusdestillate, Bestimmung von Furfurol, Pentosen und Pentosanen 430.
Spirogyra-Tannin, Identifizierung 389.
Spritzrückstände, Bestimmung von DDT 235.
Stärkelösung, Herstellung einer haltbaren Stärkelösung 56; empfindliche und beständige Stärkelösung 56.
Stahl, Halbmikrobestimmung von Kohlenstoff in kohlenstoffarmen Stählen 360; Bestimmung sehr niedriger Kohlenstoffgehalte 360; von Silicium 362; von Titan 363; von Vanadium 363; photometrische Schnellbestimmung höherer Chromgehalte 363; komplexometrische Mikrobestimmung von Mangan 364.
Standardlösungen, Darstellung von Schwefelsäurestandardlösungen 51; coulometrische Eichung von Salzsäure-Standardlösung 52; Verwendung von gesättigten Lösungen zur Herstellung 51; konduktometrische Standardisierung von Lösungen zweiwertiger Metalle 52.
Staub, Nachweis von Quarzteilchen in Gießereistaub 308; siehe auch Gießereistäube.
Stearinsäure, papierchromatographische Bestimmung 204.
Sterine, Bestimmung in Speisefetten und -ölen 283.
Stickstoff, Nachweis in organischen Substanzen nach Lassaigne 151; Bestimmung in Nitratdünger 376; in Pyridiniumsalzen 152; in biologischem Material 151, 153; siehe auch Ammoniakstickstoff.
Storch-Test siehe Peroxydasetest.
Streptomycin, alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
Strontium, Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; der Substanzmenge auf R_f-Wert und Fleckengröße 256; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; mikroanalytische Trennung von Barium in der Mineralwasseranalyse 312; Nachweis in Wasser nach Abtrennung durch Ionenaustausch 313; spektroskopische Bestimmung in Wasser 312; komplexometrische Bestimmung von Kupfer neben Strontium 70.
K-Strophantosid-β, R_f-Wert 454.
Strychnin, R_f-Wert 454; alkalimetrische Bestimmung des Sulfats in nichtwäßriger Lösung 155.
Strychninnitrat, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Strychnosalkaloide, Papierelektrophorese 462.
Sulfacetamid, papierchromatographische Bestimmung 448.
Sulfaguanidin, papierchromatographische Bestimmung 448.
Sulfamethazin, papierchromatographische Bestimmung 448.
Sulfanilamide, papierchromatographische Bestimmung 448; Mikroanalyse durch Messung des entwickelten Stickstoffs 448.
Sulfanilcyanamid, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Sulfanilsäure, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
Sulfat, Einfluß auf die R_f-Werte verschiedener Kationen 254; Nachweis 44; potentiometrische Bestimmung durch Titration des Benzidinsulfatniederschlages mit Nitritlösung 132;

indirekte polarographische Bestimmung in Wasser 315; Bestimmung in Handelszuckerlösungen 432; in Lösungen, die Eisen(III)-salze enthalten 131.
Sulfathiazol, papierchromatographische Bestimmung 448.
Sulfid, Nachweis 44.
Sulfit, Nachweis 44.
Sulfonamide, Nachweis und Bestimmung durch Umsetzung mit Aldehyden zu Schiffschen Basen 447; verteilungschromatographische Trennung auf pufferimprägniertem Papier 448; papierelektrophoretische Trennung 447.
Sulfone, polarographische Bestimmung bei der Sulfurierung von Benzol und Toluol 435.
Sulfophthaleinfarbstoffe, chromatographische und elektrophoretische Reinheitsprüfung 230.
Sultone, papierchromatographische Trennung 225.
Systox, R_f-Wert 386.
Systox-Isomere, R_f-Werte 386.

Tabakalkaloide, UR-spektroskopische Identifizierung 459; Papierchromatographie 454.
Tantal, Halbmikronachweis 42; Bestimmung in Erzen durch Röntgenstrahlenfluorescenzspektroskopie 131.
Tantalit, Bestimmung von Thorium 121.
Tee, Untersuchung der Gerbstoffe von schwarzem Tee 291; Nachweis von Phenolkörpern 291.
Teeaufgüsse, photometrische Bestimmung von Coffein 458.
Teeblätter, Identifizierung der Gerbstoffe 389.
Tellur, Halbmikronachweis 42; Bestimmung mit Permanganat in alkalischer Lösung 133.
Terbium, Bestimmung durch Fluorescenz im UV-Licht 114; R_f-Wert 114.
Tetraäthoxysilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetraäthylblei, komplexometrische Bestimmung in Benzin 382.
Tetraäthylthiuramdisulfid, Reagens zur Bestimmung von Selen 133.
Tetrabromchrysazin, Reagens zur Borbestimmung 80.
Tetrabromstearinsäure bei der Trennung höherer ungesättigter Fettsäuren 205.
Tetrabutoxysilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetrahydronaphthyl-2-methylketon, polarographisches Verhalten 230.
Tetraisoamyloxysilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetramethoxysilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetramethylammoniumchlorid, Reinigung für polarographische Zwecke 30.
Tetramethylammoniumjodid, Reinigung für polarographische Zwecke 30.
Tetramethyl-p-phenylendiamin, R_f-Wert 226.
Tetramethylsilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetraphenoxysilan, Ultrarotspektrum 160.
Tetraphenylsilan, Ultrarotspektrum 160.
Thallium, Halbmikronachweis 43; mikrovolumetrische Bestimmung 197; polarographische Bestimmung von dreiwertigem neben einwertigem Thallium 115; Bestimmung in Blei 196.
Thallium(III)-chlorid, Extraktion mit Isopropyläther 196.
Theobromin, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36; Bestimmung in Drogen 458; in Kakaopulver 457.
Theobromin-Coffeingemische, spektrophotometrische Analyse 457.
Theophyllin, potentiometrische Titration in wasserfreier Lösung 36; Bestimmung in Drogen 458.
Thevetosid, R_f-Wert 454.
Thiamin, papierchromatographische Bestimmung und Trennung von Zersetzungsprodukten 295; colorimetrische Bestimmung in Arzneimitteln 294.
Thiazolgelb, Reagens zur spektralphotometrischen Bestimmung von Magnesium 71.
Thiobarbitursäure, polarographisches Verhalten der Derivate 444.
Thiocyanate, Nachweis 44; Bestimmung durch Reaktion mit Alkalisulfid 208; siehe auch Rhodanid.
Thiocyanatgruppe, Mikronachweis 209.
Thiocyanoacetanilid, Bestimmung mit Alkalipolysulfiden 209.
Thiofalicaine, Analytik 446.
Thioglykolsäure siehe Mercaptoessigsäure.
Thiophosphorsäureester, papierchromatographische Trennung 386.
Thiosulfat, Nachweis 44.
Thorium, Halbmikronachweis 43; Bestimmung mit Diphensäure 404; Tabelle 405; bei verschiedenen p_H-Wer-

ten 350, 406; mit β-Oxyamino-β-phenylpropionsäure 348; Fällung des Oxinats bei verschiedenen p_H-Werten 122; spektrophotometrische Bestimmung 122, 123; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Trennung von Ceriterden 350; von Zirkonium, Titan und Eisen 409; von Uran und anderen Metallen 352; Bestimmung neben Zirkonium, Eisen(III) und Titan (Tabellen) 412, 413, 414; Bestimmung von Spuren in Gesteinen mit Morin 375; in verschiedenen Mineralien 121; in Monaziten 352.
Thoriumdiphenat, Löslichkeit 406.
Threonin, molare Extinktion 213.
Thulium, R_f-Wert 114.
Thymol, Bestimmung mit Brom in Eisessig 439.
Tiefsee-Sedimente, Bestimmung von Uran 369.
Tierische Fette, Tocopherolgehalt 284.
Timothee, Rohfaserbestimmung 82, 89, 90, 98.
Tinctura Ferri pomati, komplexometrische Eisenbestimmung 440.
Titan, Halbmikronachweis 43; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; komplexometrische Bestimmung 120; Bestimmung neben Thorium, Zirkonium und Eisen 413, 414; Trennung von Thorium mit Diphensäure 409; oscillographisch-polarographische Bestimmung neben Eisen und Vanadin 363; Titration neben Eisen mit Chrom(II)-lösung 53; polarographische Bestimmung in Seife 428.
Titanchlorid, Bestimmung von Vanadin mit Chrom(II)-lösung 54.
Titangelb, Reagens auf Magnesium 72.
Titanniobate, Bestimmung von Uran 136.
Titan(III)-salzlösungen, direkte Titerstellung 52.
Titrationen, Anwendungsmöglichkeit von photometrischen Titrationen 50; potentiometrische Deutung 36; kryoskopische Titrationen 51.
Titrationen in nichtwäßrigen Lösungen, photometrische Endpunktsbestimmung 54; Verwendung in der pharmazeutischen Analyse 438.
Titrierautomat, differential-potentiometrischer 35.
Tocopherol, Gehalt tierischer und pflanzlicher Fette an Tocopherol 284; Bestimmung des Gesamt-Tocopherols in Futtermitteln 300.
Toluidine, potentiometrische Bestimmung mit Chloramin B 227.
Toluol, Bestimmung neben n-Hexan 379; neben Benzol und n-Hexan 379; von Sulfonen nach der Sulfurierung 435.
Tonerde, Nachweis von Hydratwasser 63; photometrische Bestimmung von Calcium 74; der Calciumverunreinigungen 75; von Phosphat 124.
Toxaphen, Nachweis 385.
Traubentrester, Bestimmung von Wasser 62.
Triäthanolamin, polarographische Bestimmung von Mangan und Eisen in Triäthanolamin 431.
2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure, Bestimmung durch Isotopenverdünnungsanalyse 388.
Tridymit, röntgenspektrometrische Bestimmung 80.
Trihydroxylammoniumphosphat, Reagens zur Zersetzung organischer Substanzen bei der Untersuchung 150.
Trimethyläthoxysilan, Ultrarotspektrum 160.
1,2,5-Trimethyl-6-äthyl-4-piperidon, acidimetrische Bestimmung 231.
Trimethylallylsilan, Ultrarotspektrum 160.
2,4,6-Trinitrotoluol, polarographische Bestimmung in acetonischer Lösung 434.
Triphenylmethanol, potentiometrische Titration in wasserfreien Lösungen 36.
Trockensubstanz, Bestimmung in Zukkerrohrmelasse 432.
Tropasäure siehe α-Phenyl-β-oxypropionsäure.
Tropin, R_f-Wert 455.
Tryptophan, Farbreaktion 158; Reaktion mit Ninhydrin 211; polarographische Bestimmung 210.
Tyrosin, molare Extinktion 213.

Ultrarotspektroskopie, Anwendung in der pharmazeutischen Analyse 438.
Ultraseptyl, papierelektrophoretischer Wanderweg 447.
Unguentum diachylon., komplexometrische Bleibestimmung 440.
Unguentum Hydrargyri, komplexometrische Quecksilberbestimmung in Ungt. Hg. flavum, alb. und cinerum 440.
Unverseifbares, Isolierung bei Ölanalysen 400; Bestimmung in Speisefetten und -ölen 283.
Uran, Halbmikronachweis 43; volumetrische Bestimmung mit Natrium-

vanadat 161; mit Kaliumdichromat 99; jodometrische Bestimmung 135; spektrophotometrische Bestimmung mit Morin 135; Bestimmung nach Reduktion mit Zinn(II)-chlorid in Gegenwart von Eisensalz 134; Trennung von Plutonium durch Extraktion mit Lösungsmitteln 138; Bestimmung in komplexen Mineralien 136; durch Fluorescenz in Silicaten 137; polarographische Bestimmung in Erzen 136; in Erzen mit l-Ascorbinsäure als Leitsalz 137; Bestimmung in Tiefsee-Sedimenten 369.
Uran(VI), R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259.
Uranylsalze, Reaktion mit Kojisäure 58.
Uridin, Bestimmung der Glykolgruppen 199.
Urotropin, argentometrische Bestimmung mit Kalignost 68.

Valin, molare Extinktion 213.
Vanadium, Halbmikronachweis 42, 43; Titration mit Chrom(II)-lösung in Titanchlorid 54; Bestimmung kleiner Mengen in Erzen, Gesteinen und Mineralien 129; indirekte colorimetrische Bestimmung im Stahl 363; oscillographisch-polarographische Bestimmung von Titan neben Vanadium 363; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Vanille-Extrakte, Bestimmung von Vanillin 304.
Vanillin, R_f-Wert und Farbreaktion 392; Bestimmung mit Brom in Eisessig 439; Bestimmung in Vanille-Extrakten 304.
Vanilloylacetyl, R_f-Wert und Farbreaktion 392.
Variaminblau, Indicator bei der ascorbinimetrischen Silberbestimmung 70; Reagens zur photometrischen Eisenbestimmung 142.
Veraschung, Apparatur zur Veraschung auf nassem Wege 147.
Veratrumalkaloide, Papierchromatographie 454.
Verseifungszahl, Bestimmung in Wachsen 427.
Versenkbares Meßgerät für hydrographische, speziell optische Seewasseruntersuchungen (Gelbke, Geselle und Matzke) 306 [L].
Verunreinigungen, spektrochemische Bestimmung in Reinststoffen 28.
Vitamin A, Identität mit dem „Lard-Factor“ 294; Adsorptionsfähigkeit von Aluminiumoxyd für die Bestimmung 293; Farbreaktion mit Metallhalogeniden 291; colorimetrische und spektrophotometrische Bestimmung 292; Bestimmung im Unverseifbaren bei Ölanalysen 400; in der Leber 293; in Margarine 292; von Vitamin D neben Vitamin A 301.
Vitamin B_{12}, biologische Bestimmung 297; Bestimmung im Gemisch mit anderen Cobalaminen 296; in biologischem Material mittels Mikroorganismen 297; durch Extraktion in der Leber 296; Isolierung aus Klärschlamm 297.
Vitamin D, spektrophotometrische Bestimmung neben Vitamin A 301; Bestimmung im Unverseifbaren bei Ölanalysen 400.
Vitamin D_2, Bestimmung in pflanzlichen Ölen und Arzneizubereitungen 301.
Vitamin E, photometrische Bestimmungsmethode 299.
Vitamin K_1, papierchromatographisches Verhalten 302; R_f-Wert 302.
Vitamin K_2, R_f-Wert 302.
Vitamine der B_6-Gruppe, papierchromatographische Trennung 295; papierelektrophoretische Trennung 295.
Vollmilch, refraktometrische Bestimmung von Casein 288.

Wachse, Analyse nach den DGF-Einheitsmethoden 427; Bestimmung der Säure- und Verseifungszahl 427.
Wachsprodukte, Analyse nach den DGF-Einheitsmethoden 427.
Waschmittel, Analyse von synthetischen wasserlöslichen Waschmitteln 429; Bestimmung von Kieselsäure 429; von Chlorid in dem alkohollöslichen Anteil 429.
Waschmittelkompositionen, Analyse von synthetischen anionaktiven Waschmitteln 428.
Waschmittellösungen, Untersuchung der Schäumfähigkeit 430.
Wasser, Wirkung auf die Adsorption von Substanzen in der Säulenchromatographie 40; Untersuchung der Zustandsformen in festen Substanzen 62; Nachweis von Hydratwasser 63; Bestimmung durch Trocknen bei höherer Temperatur 62; in Böden oder Lebensmitteln 373; in Glanzstärke mit Boraxzusatz 390; in Getreidekörnern 240; in Weizen oder Traubentrestern 62; Nachweis von Barium und Strontium nach Abtrennung durch

Ionenaustausch 313; Bestimmung radioaktiver Verunreinigungen 309; von kurzlebigen Rn-Zerfallsprodukten 310; flammenphotometrische Bestimmung von Natrium in destilliertem Wasser 311; von Kupferspuren 401; Titration von Magnesium neben Calcium in Mineralwässern 311; spektroskopische Bestimmung von Strontium und Lithium 312; Bestimmung des gelösten Sauerstoffes 314; von Sauerstoff in nitrithaltigen Wässern 314; von Schwefel in Berieselungswässern 377; von Sulfat 315; von Fluor 315; von Chlordioxyd 315; siehe auch Abwasser; sowie Feuchtigkeit, Gaswasser, Meerwasser und Mineralwasser.
Wasserstoff, volumetrische Bestimmung bei der Mikroverbrennungsanalyse 149; neue Form der Absorptionsröhrchen nach Pregl 147; Mikrobestimmung in stickstoffhaltigen organischen Substanzen 150; in phosphororganischen Verbindungen 150; in künstlichen Kohlesorten und Anthrazit 377.
Wasserstoff-Ionen, elektrolytische Erzeugung 185.
Wasserstoffperoxyd, Nachweis in Schmelzkäse 288; Bestimmung kleiner Mengen 63; Bestimmung neben Peroxymonoschwefelsäure 65, 66; neben Peroxymono- und Peroxydischwefelsäure 65; von Peroxydischwefelsäure neben Wasserstoffperoxyd 64.
Wasserstoffperoxyd-Schwefelsäure, Untersuchung des Systems 65.
Wattle-Extrakt-Gerbstoffe, Identifizierung 389.
Wechselstrombogen, Anwendung in der Spektralanalyse 27.
Wein, flammenphotometrische Bestimmung von Na, K, Mg und Ca 236; colorimetrische Bestimmung kleiner Eisenmengen 236; Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin nebeneinander 442; Inversionsgeschwindigkeit bei Rohrzuckerzusatz 237; Nachweis künstlicher Farbstoffe 237.
Weinessig, Bestimmung von Propylenglykol und Glycerin nebeneinander 442.
Weinhaltige Getränke, Nachweis von Zimtaldehyd 237.
Weinsäure, Bestimmung durch Oxydation mit Cer(IV)-sulfat 201; papierchromatographische Bestimmung an imprägniertem Papier 201; Einfluß auf die colorimetrische Chromatbestimmung 326.
Weizen, Bestimmung von Wasser 62.
Weizenfuttermehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 92, 94, 96, 98.
Weizenkleie, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Weizenmehl, Rohfaserbestimmung 89, 90, 98.
Werkstoffe, chemische Prüfung elastischer Werkstoffe 441.
Wiesenschwingel, Rohfaserbestimmung 82.
Wismut, Anreicherung kleiner Mengen zur Analyse 366; Halbmikronachweis 43; Nachweis mit Dithizon in geschmolzenem Naphthalin 128; Abtrennung und Identifizierung 49; Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; Theorie der photometrischen Bestimmung mit Bromwasserstoffsäure 128; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Trennung von Antimon und Zinn durch Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 129; Bestimmung in metallurgischen Produkten 365.
Wismutverbindungen, komplexometrische Untersuchung 440.
Wittling, Bestimmung der Alterung des Fleisches 289.
Wolfram, fünfwertiges Wolfram als Reduktionsmittel in der Potentiometrie 53; Halbmikronachweis 42; polarographische Bestimmung in Mineralien 134.
Wolframat, Entfernung bei der Halbmikroanalyse 43; Nachweis 44.
Wolle, quantitative Bestimmung von Küpenfarbstoffen 436.
Wollkeratin, Bestimmung von Lanthionin 438.
Wurmsamenöl, spektrophotometrische Bestimmung von Ascaridol 464.

Xanthin, Bestimmung in Drogen 458.
Xanthindrogen, Papierchromatographie der Alkaloide 454.
Xanthophyll, chromatographische Bestimmung neben Carotin in Alfalfamehl 433; chromatographische Abtrennung und Bestimmung 434.
Xylose, UV-Absorptionsspektrum 431.

Ytterbium, R_f-Wert 114.
Yttrium, R_f-Wert 114.

Zigarettenrauch, chromatographische Bestimmung der Phenole 224.
Zimtaldehyd, Nachweis in Dessertweinen und weinhaltigen Getränken 237.

Zimtsäure, Identifizierung durch Rundfilterpapierchromatographie 224.
Zink, Trennung und Nachweis durch Diffusion in Gelatine 49; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Einfluß des Alters des Lösungsmittels auf den R_f-Wert 260; Einfluß von Anionen auf den R_f-Wert 254; Abtrennung an Ionenaustauschern 21; automatische coulometrische Titration 76; komplexometrische Bestimmung 54; in Aluminiumlegierungen 320; in pharmazeutischen Produkten 440; Bestimmung im Gemisch mit Blei 368; lösungsspektralanalytische Bestimmung in Messing 318; polarographische Bestimmung in Gold 320; in Pflanzenmaterial 375; Trennung von anderen Elementen durch Zugabe von aktivem Kupfer 76; durch Anionenaustausch 77.
Zinn, Halbmikronachweis 42; Abtrennung und Identifizierung 49; bromometrische Bestimmung nach Fällung 119; R_f-Werte auf verschiedenen Papiersorten 259; Trennung von Wismut und Antimon durch Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 129.
Zinn(IV)-chlorid, Bestimmung durch kryoskopische Fällungstitration 51.
Zirkonium, Halbmikronachweis 43; Einfluß verschiedener Ionen auf die Titration (Tabelle) 110; turbidimetrische Bestimmung 121; komplexometrische Bestimmung 120; mit Spadns als Indicator 105; Titration in Gemischen (Tabelle) 109; Bestimmung neben Thorium, Eisen und Titan mit Diphensäure (Tabelle) 412, 413, 414; Trennung von Thorium mit Diphensäure 409.
Zucker, Mikrobestimmung reduzierender Zucker 219; siehe auch Handelszuckerlösungen sowie Rohrzucker.
Zuckerlösungen, Bewertung der Farbe durch Absorptionsmessung 431.
Zuckerrohrmelasse, Bestimmung der Trockensubstanz 432.